

## Námsáætlun fyrir efnafræði hjá eðlisfræðibrautum 5. bekkjar, 2011 – 2012

### Kennsluefni

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

„*Æfingar í verklegri efnafræði fyrir 5. bekk*“, í samantekt Björns Búa Jónssonar og Skarphéðins P. Óskarssonar

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

### Kennsluhættir

Fimm kennslustundir eru á viku, fjórar í heimastofu bekkjarins en tvær verklegar aðra hverja viku í tilraunastofu.

Notuð er kennslubók sem nemandinn á að lesa og vinna verkefni úr. Jafnframt dreifir kennari ítarefni 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 og 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.

Tvær skýrslur skal skrifa á hvoru misseri og er verkbókin lögð til grundvallar við gerð skýrslu. 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 mælingagna, 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.

## Námsmat

Námsmatið 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 stúdentspróf er um vorið. Á stúdentsprófi er spurt úr öllu námsefni 5. bekkjar (70%-80%) og einnig námsefni 3. og 4. bekkjar (20%-30%). 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: Jólapróf vegur 20%, skriflegar æfingar 35%, verkleg efnafræði 25% og önnur verkefni (s.s. heima- og skiladæmi) og mat kennara 20%.

Gert er ráð fyrir að nemendur mæti í ALLA verklega tíma og skili verkefnum í tengslum við verklegu æfingarnar. Ef nemendi sækir ekki a.m.k. 70% verklegra æfingar (9 af 12) og/eða skilar ekki a.m.k. 70% skýrslna (3 af 4) 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.

Dæmanúmerin í áætluninni (tíma-, heima- og skiladæmi) eiga við um dæmaheftið sem nemendur fá afhent. Kennari getur þó afhent dæmablöð ef hann telur þörf á.

Æfingadæmin eru rauðlituðu dæmin aftast í hverjum kafla kennslubókarinnar. Nemendur eiga að æfa sig sjálfir á þessum dæmum. Heima- og tímadæmi eiga nemendur leysa fyrir eða í tíma og geta sýnt úrvinnslu upp á töflu. Skiladæmum skal skila á þeim tíma sem beðið er um.

11. kafli	Efnisatriði	Markmið
<p><b>Millisameinda-kraftar, vökvar og föst efni</b></p> <p><b>2 vikur</b></p> <p>Kaflar 11.1-11.5</p> <p>Lesu kafla 11.3 lauslega</p> <p>Greininni um yfirmarkshita og -þrýsting (critical temperature and pressure) í kafla 11.4 er sleppt</p> <p>Köflum 11.6-11.8 er sleppt</p> <p><b>Æfingadæmi</b> Öll rauðlituð dæmi aftast í kafla bókarinnar. Svör við dæmunum eru í <i>Answers to Selected Exercises</i> aftast í kennslubókinni.</p> <p><b>Heima- og tímadæmi:</b> Dæmablað afhent í tíma</p> <p><b>Skiladæmi:</b> Afhent í tíma</p>	<p><b>Intermolecular forces</b> millisameindakraftar</p> <p><b>Dipole-dipole forces</b> skautunarkraftar, tvískaut-tvískauts kraftar</p> <p><b>London dispersion forces</b> Londonkraftar</p> <p><b>Hydrogen bond</b> vetnistengi</p> <p><b>Ion-dipole forces</b> jóna-tvískauts kraftar</p> <p><b>Polarizability</b> skautunarhæfni</p> <p><b>Viscosity</b> seigja</p> <p><b>Surface tension</b> yfirborðsspenna</p> <p><b>Capillary action</b> hárpípukraftur</p> <p><b>Phase changes</b> fasabreyting, ástands-breyting</p> <p><b>Heat of fusion (<math>\Delta H_{fus}</math>)</b> bræðsluvermi</p> <p><b>Heat of vaporization (<math>\Delta H_{vap}</math>)</b> gufunarvermi</p> <p><b>Vapor pressure</b> gufuþrýstingur</p> <p><b>Dynamic equilibrium</b> kvíkt jafnvægi</p> <p><b>Volatile</b> rokjarn</p> <p><b>Normal boiling point</b> venjulegt suðumark</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>þekki mismunandi fasa eða ástand efna og geti útskýrt þá þætti sem ráða einkennum þeirra</li> <li>geti grein fyrir millisameinda-kröftunum þremur : skautunarkröftum, Londonkröftum og vetnistengjum</li> <li>geti borið millisameinda-kraftana saman og metið mikilvægi þeirra</li> <li>geti skilgreint seigju efna</li> <li>geti útskýrt yfirborðsspennu</li> <li>geti gert grein fyrir vermi ástands-breytinga</li> <li>kunni skil á bræðslu- og gufunarvarma og geti reiknað dæmi sem tengjast hugtökunum</li> <li>kunni skil á hugtakinu gufu-þrýstingur og geti reiknað dæmi sem tengjast því</li> <li>geti útskýrt mettnarþrýsting vökva og viti að hann er aðeins háður hita hvers vökva</li> <li>geti gert grein fyrir þeim þáttum sem hafa áhrif á rokgirni efna</li> <li>geti gert grein fyrir tengslum gufuþrýstings og hita</li> <li>geti gert grein fyrir sambandi suðumarks og gufuþrýstings</li> <li>viti hvað átt er við þegar talað er um venjulegt suðumark</li> <li>geti notað Clausius-Clapeyron jöfnuna við útreikninga</li> </ul>
15. kafli	Efnisatriði	Markmið
<p><b>Efnajafnvægi</b></p> <p><b>4 vikur</b></p> <p><b>Æfingadæmi:</b> Öll rauðlituð dæmi aftast í kafla bókarinnar. Svör við dæmunum eru í <i>Answers to Selected Exercises</i> aftast í kennslubókinni.</p> <p><b>Heima- og tímadæmi:</b> 15.14, 15.18, 15.22, 15.28, 15.36, 15.38 a,c, 15.52, 15.58, 15.64,</p>	<p><b>Chemical equilibrium</b> Efnajafnvægi</p> <p><b>Haber process</b> framleiðsluáðferð Habers</p> <p><b>Law of mass action</b> Jafnvægis-lögmálið (lögmálið um massaverkan)</p> <p><b>Equilibrium-constant expression</b> Jafnvægislíking:</p> $K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$ <p>eða</p> $K_p = \frac{P_C^c P_D^d}{P_A^a P_B^b}$ <p><b>Equilibrium-constant (K)</b> Jafnvægisfasti (K)</p> <p><b>Homogeneous equilibria</b> Einsleitt jafnvægi</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geti gert grein fyrir að efnajafnvægi er kvíkt jafnvægi, þ.e. þegar myndefnin hvarfast jafnhvort og hvarfefnin</li> <li>geti gert grein fyrir sambandinu á milli jafnvægisfastanna <math>K_c</math> og <math>K_p</math></li> <li>geti ritað jafnvægislíkingu fyrir einsleit og misleit efnahvörf</li> <li>geti reiknað jafnvægisfasta efnahvarfs frá       <ol style="list-style-type: none"> <li>jafnvægisstyrkjum hvarf- og myndefna</li> <li>upphafsstyrkjum efnanna og jafnvægisstyrk eins efnis</li> </ol> </li> <li>geti reiknað jafnvægisstyrki hvarf- og myndefna frá upphafsstyrkjum og jafnvægisfastanum</li> <li>kunni að nota samanburð á jafnvægisfasta (K) og hvarfkvóta</li> </ul>

<p>15.72</p> <p><b>Skiladæmi:</b> 15.32, 15.73</p>	<p><b>Heterogeneous equilibria</b> Misleitt jafnvægi <b>Reaction quotient (Q)</b> Hvarfkvóti (Q) <b>LeChatelier's principle</b> Regla LeChateliers</p>	<p>(Q) til þess að spá um stefnu efnahvarfs í átt að jafnvægi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kunni skil á framleiðsluaðferð Habers fyrir ammoníak</li> <li>kunni að nota reglu LeChateliers til þess að segja til um stefnu efnahvarfs í átt að jafnvægi</li> <li>geti gert grein fyrir áhrifum hitastigs og efnahvata á efnahvarf</li> </ul>
<p><b>16. kafli</b></p> <p><b>Efnajafnvægi sýru-basa hvarfa</b></p> <p><b>5 vikur</b></p> <p>Lesla lauslega greinina "Hydrolysis og Metal Ions" í kafla 16.11</p> <p><b>Æfingadæmi:</b> Öll rauðlituð dæmi aftast í kafla bókarinnar. Svör við dæmunum eru í <i>Answers to Selected Exercises</i> aftast í kennslubókinni.</p> <p><b>Heima- og tímadaemi:</b> 16.16, 16.18, 16.20, 16.26, 16.30, 16.38, 16.42, 16.46, 16.54, 16.56, 16.58, 16.60, 10.64, 16.78, 16.82, 16.86, 16.94, 16.102</p> <p><b>Skiladæmi:</b> 16.70, 16.114</p>	<p><b>Efnisatriði</b></p> <p><b>Amphoteric</b> Tvíhegða, efni sem geta hegðað sér sem basi eða sýra</p> <p><b>Acid-base pair</b> Sýru-basa par</p> <p><b>Conjugate acid</b> Tilsvarendi sýra</p> <p><b>Conjugate base</b> Tilsvarendi basi</p> <p><b>Autoionization of water</b> Sjálfsjónun vatns</p> <p><b>Indicator</b> Litvísir, efnaviti</p> <p><b>Ion-product constant</b> Jónamargfeldi eða klofningsfasti vatns</p> <p><b>Strong acid</b> Römm sýra</p> <p><b>Strong base</b> Rammur basi</p> <p><b>Strength of acid (base)</b> Remma sýru (basa)</p> <p><b>Weak acid</b> Dauf sýra</p> <p><b>Weak base</b> Daufur basi</p> <p><b>Acid-dissociation constant</b> Klofningsfasti sýru</p> <p><b>Percent dissociation</b> Sundrunahlutfall</p> <p><b>Polyprotic acids</b> Fjölróteindasýrur</p> <p><b>Hydrolysis</b> Vatnsrof</p> <p><b>Oxoacids</b> Oxósýrur</p> <p><b>Carboxylic acids</b> Karboxýlsýrur</p> <p><b>Lewis acids and bases</b> Lewis sýrur og basar</p>	<p><b>Markmið</b></p> <p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kunni skilgreiningu á Brønsted-Lowry sýrum og bösum</li> <li>geti ritað efnajöfnu fyrir klofnun sýru í vatni</li> <li>geti ritað efnajöfnu fyrir hvarf basa í vatni</li> <li>þekki sýru-basa pör efnahvarfs og viti hver eru tilsvarendi sýra og tilsvarendi basi í hvarfinu</li> <li>þekki sambandið á milli remmu sýru og remmu tilsvarendi basa</li> <li>viti að róteind (prótóna) flyst frekar yfir á rammari basann í sýru-basa jafnvægi</li> <li>geti ritað efnajöfnu fyrir sjálfsjónun vatns og jafnvægislíkingu hvarfsins</li> <li>þekki og geti skilgreint jónamargfeldisfasta vatns: <math>K_w = [H^+][OH^-] = 1,00 \times 10^{-14}</math></li> <li>geti skilgreint og reiknað pH-gildi lausnar frá <math>H^+</math> styrk (<math>H_3O^+</math> styrk): <math>pH = -\log[H^+]</math></li> <li>geti reiknað pH, <math>[H^+]</math> og <math>[OH^-]</math> ef ein af þessum stærðum er þekkt</li> <li>Viti að vatnslausn er hlutlaus ef <math>pH = 7</math>, súr ef <math>pH &lt; 7</math> og basísk ef <math>pH &gt; 7</math></li> <li>kunni skil á sambandi pH- og pOH-kvarða í vatnslausn</li> <li>viti að litur litvísis (efnavita) er háður pH lausnar og að hann skipti um lit á ákveðnu pH-bili</li> <li>viti hvernig meta má pH lausnar með pH-pappír eða mæla það pH-mæli</li> <li>viti að í lausn eru rammur sýrur algjörlega klofnar í <math>H^+</math>-jónir og tilsvarendi anjón</li> <li>viti að í lausn eru rammur basar algjörlega klofnar í <math>OH^-</math>-jónir og hlutlausar katjónir</li> <li>þekki helstu gerðir rammra sýra og basa</li> <li>geti reiknað pH lausnar rammur sýru (basa) ef upphafsstyrkur sýrunnar (basans) er þekktur</li> <li>geti ritað klofningshvarf daufur</li> </ul>

		<p>sýru í vatnslausn og <math>K_a</math>-jafnvægislíkingu þess</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geti ritað basahvarf daufrar basa í vatnslausn og <math>K_b</math>-líkingu hvarfsins</li> <li>• kunni að reikna pH lausnar daufrar sýru (basa) ef <math>K_a</math> (<math>K_b</math>) og upphafsstyrkur er þekktur</li> <li>• kunni að reikna klofnunarhlutfall daufrar sýru eða daufrar basa í vatnslausn</li> <li>• kunni að rita klofnunarhvörf daufrar fjölróteindarsýru í vatnslausn</li> <li>• geti reiknað pH lausnar daufrar fjölróteindarsýru ef sýrufastar og upphafsstyrkur sýrunnar eru þekktir</li> <li>• þekki og geti útskýrt sambandið milli <math>K_a</math> og <math>K_b</math> fyrir daufa sýru og tilsvareandi basa: <math>K_a K_b = K_w</math></li> <li>• þekki samband <math>pK_b</math> og <math>pK_a</math>: <math>pK_w = pK_a + pK_b = 14,00</math> (<math>25^\circ\text{C}</math>)</li> <li>• kunni að reikna pH lausnar af salti daufrar sýru eða daufrar basa</li> <li>• þekki sýru-basa eiginleika saltlausa og geti gert grein fyrir hvort þær eru súrar, hlutlausar eða basískar</li> <li>• geti gert grein fyrir sambandi byggingar sameindar og sýruremmu hennar, svo sem fyrir oxósýrur og karboxýlsýrur</li> <li>• kunni skilgreininguna fyrir Lewis-sýru og Lewis-basa</li> <li>• geti gert grein fyrir sýruremmu málmjóna og ritað efnajöfnur fyrir sýruhvarf málmjóna í vatnslausn.</li> </ul>
<p><b>17. kafli</b></p> <p><b>Efnajafnvægi í vatnslausnum: áframhald</b></p> <p><b>4 vikur</b></p> <p>Greininni „<i>Amphoterism</i>” í kafla 17.5 er sleppt</p> <p>Kafla 17.7 er sleppt</p> <p><b>Æfingadæmi:</b> Öll rauðlituð dæmi aftast í kafla bókarinnar. Svör við dæmunum eru í <i>Answers to Selected Exercises</i> aftast í kennslubókinni.</p> <p><b>Heima- og tímadæmi:</b> 17.12, 17.14, 17.20,</p>	<p><b>Efnisatriði</b></p> <p><b>Common-ion effect</b> Samjónaáhrif</p> <p><b>Buffer solution</b> búfferlausn, búfferlausn</p> <p><b>Henderson-Hasselbalch equation</b> Henderson-Hasselbalch jafnan: <math>\text{pH} = \text{p}K_a + \log(\text{basi/sýra})</math></p> <p><b>Buffer capacity</b> Rýmd búfferlausnar</p> <p><b>pH-range</b> pH-mörk</p> <p><b>Acid-base titrations</b> Sýru-basatítrun</p> <p><b>Equivalence point</b> Jafngildispunktur</p> <p><b>Stoichiometric calculation</b> hlutfallarefnafræðireikningar</p> <p><b>Solubility equilibria</b> Leysnijafnvægi</p> <p><b>Solubility-product constant, <math>K_{sp}</math></b> Leysnimargfeldi, <math>K_{sp}</math></p> <p><b>Complex ions</b> Komplekxjónir</p>	<p><b>Markmið</b></p> <p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geti gert grein fyrir áhrifum samjóna á efnajafnvægi</li> <li>• geti reiknað pH blöndu af daufrri sýru og samjón hennar</li> <li>• geti reiknað pH blöndu af daufrri sýru og rammri sýru</li> <li>• þekki og kunni að nota Henderson-Hasselbalch jöfnuna fyrir búfferlausnir</li> <li>• geti reiknað pH búfferlausnar eftir viðbót af rammri sýru eða basa</li> <li>• Viti að pH-mörkin sem hægt er að nota fyrir búffer eru: <math>\text{pH} = \text{p}K_a \pm 1</math></li> <li>• kunni skil á sýru-basa títrun</li> <li>• geti dregið upp títrunarferil fyrir sýru-basa títrun</li> <li>• geti lesið jafngildispunkt af títrunarferli</li> <li>• geti lesið af títrunarferli upplýsingar til þess að reikna út heildarstyrk sýru eða basa</li> <li>• geti lesið af títrunarferli sýru (basa)</li> </ul>

<p>17.28, 17.31, 17.38, 17.40, 17.46, 17.48, 17.52, 17.60, 17.66</p> <p><b>Skiladæmi:</b> 17.42, 17.50 og 17.58, 17.89</p>	<p><b>Complex formation constant, <math>K_f</math></b> Komplexmyndunarfasti</p> <p><b>Precipitation</b> Felling</p> <p><b>Qualitative analysis</b> Þáttbundin efnagreining</p> <p><b>Quantitative analysis</b> Magnbundin efnagreining</p>	<p>upplýsingar til þess að reikna út <math>K_a</math> (<math>K_b</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geti ritað leysnijafnvægi torleysts salts og leysnimargfeldi þess</li> <li>• geti reiknað leysni torleystra salta í vatni</li> <li>• geti reiknað leysnimargfeldi salts (<math>K_{sp}</math>) ef leysni þess er þekkt</li> <li>• geti gert grein fyrir áhrifum samjóna, pH og kompleksjóna-myndunar á leysni salta</li> <li>• kunni skil á myndunarefnajafnvægi (<math>K_f</math>) kompleksjóna í vatnslausnum</li> <li>• geti rökstutt með reiknum og samanburði á <math>Q</math> og <math>K_{sp}</math> hvort felling muni eiga sér stað við blöndun jónalausna eða ekki</li> <li>• geti reiknað styrk jónar sem þarf til þess að fella út aðra jón sem fyrir er í lausn (sbr. Sýnid. 17.16)</li> </ul>
<p><b>14. kafli</b></p> <p><b>Hraðafraði efnahvarfa</b></p> <p><b>3 vikur</b></p> <p>Kafla 14. 4 er sleppt</p> <p><b>Æfingadæmi:</b> Öll rauðlituð dæmi aftast í kafla bókarinnar. Svör við dæmunum eru í <i>Answers to Selected Exercises</i> aftast í kennslubókinni.</p> <p><b>Heima- og tímadæmi:</b> 14.20, 14.22, 14.28, 14.32, 14.58a, 14.68</p> <p><b>Skiladæmi:</b> 14.30, 14.57, 14.66</p>	<p><b>Efnisatriði</b></p> <p><b>Chemical kinetics</b> Hraðafraði efnahvarfa</p> <p><b>Reaction rates</b> Hvarfhraði</p> <p><b>Average rate</b> Meðalhraði</p> <p><b>Instantaneous rate</b> Augnablikshraði</p> <p><b>Initial rate</b> Upphafshraði</p> <p><b>Rate law</b> Hraðalögmál, hraðajafna</p> <p><b>Rate constant</b> Hraðafasti</p> <p><b>Reaction order</b> Hvarfstig</p> <p><b>Overall reaction order</b> Heildarhvarfstig</p> <p><b>First order reaction</b> Fyrsta stigs hvarf</p> <p><b>Second-order reaction</b> Annars stigs hvarf</p> <p><b>Collision frequency</b> Árekstratíðni</p> <p><b>Collision Model</b> Árekstralíkanið</p> <p><b>Orientation factor</b> Árekstrastefnuþáttur</p> <p><b>Activation energy</b> Virkjunarorka</p> <p><b>Activated complex</b> Virkjað komplex</p> <p><b>Transition state</b> Virkjað ástand</p> <p><b>Energy profile for reaction</b> Hvarforkuferli</p> <p><b>Arrhenius Equation</b> Jafna Arrheníusar</p>	<p><b>Markmið</b></p> <p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• viti hvað átt er við með hvarfhraða</li> <li>• þekki þá þætti sem hafa áhrif á hvarfhraða og hver áhrif þeirra eru</li> <li>• viti hvað meðalhvarfhraði er og geti reiknað hann</li> <li>• geti gert grein fyrir því hvernig hvarfhraði breytist með tíma og hvers vegna</li> <li>• viti hvað átt er við þegar talað er um augnablikshraða</li> <li>• kunni skil á sambandi milli hvarfhraða einstakra hvarfefna og myndefna</li> <li>• kunni skil á sambandi hvarfhraða og styrks hvarfefna</li> <li>• geti sett fram hraðalögmál efnahvarfs og notað það við útreikninga á hvarfhraða: <math>v = k[A]^m[B]^n</math></li> <li>• viti hvað átt er við þegar talað er um hvarfstig efnahvarfs og geti fundið hvers stigs það er</li> <li>• geti ákvarðað einingu hraðafasta (<math>k</math>)</li> <li>• geti notað upphafshraða til þess að ákvarða hraðalögmál efnahvarfs (sýnid. 14.6 og sambærileg dæmi)</li> <li>• geti gert grein fyrir áhrifum hitastigs á hvarfhraða</li> <li>• geti gert grein fyrir árekstralíkaninu</li> <li>• geti lýst á hvern hátt árekstrastefna sameinda getur haft áhrif á hvarfhraða</li> <li>• kunni skil á virkjunarorku og viti með hvaða hætti hún hefur áhrif á hvarfhraða</li> <li>• geti útskýrt hvarforkuferli líkum</li> </ul>

	<p><b>Reaction mechanisms</b> Hvarfgangur</p> <p><b>Elementary step</b> Grunnskref</p> <p><b>Unimolecular</b> Einsameinda</p> <p><b>Bimolecular</b> Tvísameinda</p> <p><b>Termolecular</b> Þrísameinda</p> <p><b>Intermediate</b> Milliefni</p> <p><b>Rate-determining step</b> Hraðaákvarðandi skref</p> <p><b>Multistep mechanisms</b> Fjölskrefa hvarfgangur</p> <p><b>Homogeneous catalysis</b> Einsleitur efnahvati</p> <p><b>Heterogeneous catalysis</b> Misleitur efnahvati</p> <p><b>Adsorption</b> Aðsog</p> <p><b>Absorption</b> Upptaka, ísog</p> <p><b>Active site</b> Hvarfstöð</p> <p><b>Enzyme</b> Lífefnahvati, ensím</p> <p><b>Substrate</b> Hvarfefni</p> <p><b>Lock-and-key model</b> Skráar-lykil líkanið</p> <p><b>Enzyme inhibitors</b> Ensímhindrar</p> <p><b>Turnover number</b> Hvarfatala</p>	<p>þeim sem er á mynd 14.15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kunni að nota jöfnu Arrheníusar</li> <li>viti hvað átt er við þegar talað er um hvarfgang efnahvarfs</li> <li>þekki mismunandi hvarfganga s.s ein-, tví- og fjölskrefa hvarfgang</li> <li>viti að fjölskrefa hvarfgangur er samsettur úr mörgum grunnskrefum og að líklegustu grunnskerfin eru ein- og tvísameinda hvörf</li> <li>geti sagt til um hver eru milliefni og efnahvatar í hvarfgangi</li> <li>geti ritað hraðalögmál fyrir grunnskref einsameinda og tvísameinda efnahvarfa</li> <li>viti með hvaða hætti hægasta þrep fjölþrepa hvarfgangs hefur áhrif á hvarfhraða og hraðalögmál heildarhvarfsins</li> <li>geti leitt út hraðalögmál fyrir tvískrefa hvarfgang þar sem annað grunnskrefið er hægt en hitt hratt efnajafnvægi</li> <li>geti gert grein fyrir einsleitri og misleitri hvötun</li> <li>geti dregið upp hvarforkuferil fyrir óhvatað og hvatað hvarf og geti útskýrt muninn á ferlunum, sbr. mynd 14.20</li> <li>viti hvað átt er við þegar talað er um lífefnahvata, þ.e. ensím</li> <li>kunni skil á hlutverki hvarfstöðvar ensíms</li> <li>kunni skil á virkni hindra á ensím</li> <li>geti gert grein fyrir skráar-lykil líkaninu fyrir ensímhvörf</li> </ul>
<p><b>19. kafli</b></p> <p><b>Varmafræði</b></p> <p><b>3 vikur</b></p> <p>Lesla lauslega grein „Boltzmann’s Equation and Microstates „ í kafla 19.3</p> <p><b>Æfingadæmi:</b> Öll rauðlituð dæmi aftast í kafla bókarinnar. Svör við dæmunum eru í <i>Answers to Selected Exercises</i> aftast í kennslubókinni.</p>	<p><b>Efnisatriði</b></p> <p><b>Chemical thermodynamic</b> Varmaefnafræði</p> <p><b>Spontaneous Processes</b> Sjálfgengir ferlar</p> <p><b>Entropy (S)</b> Óreiða</p> <p><b>Entropy Changes ( ΔS )</b> Óreiðubreyting</p> <p><b>Gibbs Free Energy (G)</b> Gibbs-fríorka</p> <p><b>Free Energy Changes ( ΔG )</b> Fríorkubreyting</p> <p><b>Reversible Processes</b> Afturkræfir (umhverfir) ferlar</p> <p><b>Irreversible Processes</b> Óafturkræfir ferlar</p> <p><b>Isolated System</b> Einangrað kerfi</p> <p><b>Translational Motion</b> Flutningshreyfing</p> <p><b>Vibrational Motion</b></p>	<p><b>Markmið</b></p> <p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>viti hvað átt er við þegar talað er um sjálfgengt efnahvarf</li> <li>geti gert grein fyrir afturkræfu ferli</li> <li>þekki hugtakið óreiða og geti gert grein fyrir því</li> <li>kunni skil á því hvernig óreiða tengist öðru lögmáli varmafræðinnar</li> <li>þekki samband óreiðubreytingar alheims (<math>\Delta S_{univ}</math>), umhverfis (<math>\Delta S_{surr}</math>) og kerfis (<math>\Delta S_{sys}</math>): <math display="block">\Delta S_{univ} = \Delta S_{sys} + \Delta S_{surr}</math></li> <li>geti gert grein fyrir sambandi orkudreifingar í sameindum og óreiðu þeirra</li> <li>þekki þriðja lögmáli varmafræðinnar</li> <li>geti reiknað hvarfóreiðu (óreiðubreytingu efnahvarfs) frá töflugildum</li> </ul>

<p><b>Heima- og tímadæmi:</b> 19.8, 19.12, 19.22, 19.26, 19.38, 19.52, 19.54 b,d, 19.64, 19.76 a og c, 19.78</p> <p><b>Skiladæmi:</b> 19.66, 19.87</p>	<p>Titringshreyfing <b>Rotational Motion</b> Snúninghreyfing <b>Standard Molar Entropy</b> Staðalfríorkubreyting <b>Standard Free Energy Changes</b>(<math>\Delta G^\circ</math>) Staðalfríorkubreyting <b>Second Law of Thermodynamic</b> Annað lögmál varmafræðinnar <b>Third Law of Thermodynamic</b> Þriðja lögmál varmafræðinnar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kunni skil á sambandi fríorkubreytingar við óreiðu- og vermibreytingar: <math>\Delta G = \Delta H - T\Delta S</math></li> <li>kunni skil á staðalfríorkubreytingu (<math>\Delta G_f^\circ</math>) og geti reiknað hana frá töflugildum</li> <li>viti hvernig segja má til um sjálfgengi efnahvarfs út frá gildi fríorkubreytingar</li> <li>viti að fríorkubreyting kerfis er hámarks nýtanleg vinna sem fæst úr sjálfgengu ferli</li> <li>þekki samband fríorkubreytingar og hvarfkvóta (Q): <math>\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln(Q)</math></li> <li>þekki samband staðalfríorku breytingar og jafnvægisfasta (K): <math>\Delta G^\circ = - RT \ln(K)</math></li> </ul>
<p><b>20. kafli</b></p>	<p><b>Efnisatriði</b></p>	<p><b>Markmið</b></p>
<p><b>Rafefnafræði</b></p> <p><b>4 vikur</b></p> <p><b>Æfingadæmi:</b> Öll rauðlituð dæmi aftast í kafla bókarinnar. Svör við dæmunum eru í <i>Answers to Selected Exercises</i> aftast í kennslubókinni.</p> <p><b>Heima- og tímadæmi:</b> 20.10, 20.14, 20.18 a,c og d, 20.20 a, c og f, 20.24, 20.32, 20.34, 20.36, 20.40, 20.52 a, 20.60, 20.86</p> <p><b>Skiladæmi:</b> 20.20 b, d, e, 20.64</p>	<p><b>Electrochemistry</b> Rafefnafræði <b>Oxidation</b> Oxun <b>Reduction</b> Afoxun <b>Oxidizing agent (oxidant)</b> Oxari <b>Reducing agent (reductant)</b> Afoxari <b>Half-reaction</b> Hálffvarf <b>Voltaic cell (galvanic cell)</b> Rafhlaða, galvaníhlaða <b>Anode</b> Anóða <b>Katode</b> Katóða <b>Cell EMF(electromotive force)/Cell potential( <math>E_{cell}</math>)</b> Íspenna <b>Standard reduction potential (<math>E^\circ_{red}</math>)</b> Staðalafoxunaríspenna <b>Concentration Cell</b> Styrkrafhlaða, rafhlaða þar sem íspennan er vegna mismunar á styrk sama efnis í katóðu- og anóðulausn <b>Nernst Equation</b> Jafna Nernst <b>Fuel Cell</b> Efnarafall <b>Corrison</b> Tæring (ryðmyndun) <b>Cathodic protection</b> Katóðuvörn <b>Electrolysis</b> Rafgreining</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>viti hvað oxun og afoxun er og geti greint þau atóm í efnasambandi sem oxast eða afoxast í efnahvarfi</li> <li>geti útskýrt hvað oxari og afoxari eru</li> <li>geti stillt oxunar-afoxunarefnahvörf í súrum og basískum lausnum</li> <li>geti ritað hálfhvörf fyrir oxun og afoxun</li> <li>geti teiknað skýringarmynd af rafhlöðu þar sem fram koma straumstefnur rafeinda og jóna, hálfhvörf við anóðu og katóðu, heildarhvarf og íspenna</li> <li>geti reiknað staðalíspennu rafhlöðu frá töflugildum</li> <li>þekki samband fríorkubreytingar og íspennu: <math>\Delta G = -nFE</math>, og samsvarandi samband staðalíspennu og staðalfríorkubreytingar: <math>\Delta G^\circ = -nFE^\circ</math></li> <li>þekki jöfnu Nernst, þ.e. samband íspennu við staðalíspennu og hvarfkvóta: <math>E = E^\circ - (RT/nF)\ln(Q)</math>, og <math>E = E^\circ - (0,0592/n)\log(Q)</math> við 25°C</li> <li>geti notað jöfnu Nernst við útreikninga á íspennu, styrk efnis eða jafnvægisfasta</li> <li>þekki helstu gerðir af rafhlöðum</li> <li>geti útskýrt tæringu/ryðmyndun, t.d. með efnahvörfum</li> <li>kunni skil á helstu ryðvörnum</li> <li>viti hvað rafgreining er og geti notað efnjöfnur og íspennu til þess að reikna magn efna, orku sem</li> </ul>



	<b>Electroplating</b> Rafhúðun	þarf við rafgreininguna o.fl. ( $W_{\max} = -nFE$ )
<b>25. kafli</b>	<b>Efnisatriði</b>	<b>Markmið</b>
<p><b>Lífræn efnafræði og lífefnafræði</b></p> <p><b>3 vikur</b></p> <p>Einnig verður fjallað um efni kafla 9.6 um svigrúmablendinga (hybrid orbitals) og hvernig nota má þá til að lýsa tví- og þrítengjum</p> <p><b>Æfingadæmi:</b> Öll rauðlituð dæmi aftast í kafla bókarinnar. Svör við dæmunum eru í <i>Answers to Selected Exercises</i> aftast í kennslubókinni.</p> <p><b>Heima- og tímadaemi:</b> 25.8, 25.14, 25.22, 25.40, 25.56, 25.58, 25.64, 25.66</p> <p><b>Skiladæmi:</b> 25.24, 25.60, 25.76</p>	<p><b>Organic chemistry</b> Lífræn efnafræði <b>Biochemistry</b> Lífefnafræði <b>Functional groups</b> Virkniþópar <b>Alkanes</b> Alkanar <b>Cycloalkanes</b> Hringalkanar <b>Hybrid orbitals</b> Svigrúmablendingar <b>Alkenes</b> Alkenar <b>Alkynes</b> Alkýnar <b>Aromatic</b> Arómatísk <b>Arenes</b> Arenar <b>Alcohols</b> Alkóhól <b>Ethers</b> Eterar <b>Aldehydes</b> Aldehyð <b>Ketones</b> Ketónar <b>Amine</b> Amín <b>Carboxylic acids</b> Karboxýlsýrur <b>Esters</b> Esterar <b>Amide</b> Amíð <b>Isomers</b> Hverfur, ísómerur <b>Structural isomers</b> Byggingahverfur <b>Geometric isomers</b> Rúmhverfur <b>Additional reactions</b> Álagningarhvärf <b>Substitutional reactions</b> Skiptihvärf <b>Chirality</b> Hendni <b>Enantiomers</b> Handhverfur <b>Saponification</b> Sápun <b>Amino acids</b> Amínósýrur <b>Proteins</b> Prótein <b>Peptides</b> Peptíð <b>Peptide bonds</b> Peptíð tengi <b>Primary structure</b> Fyrsta stigs bygging <b>Secondary structure</b> Annars stigs bygging <b>Tertiary structure</b> Þriðja stigs bygging <b>Carbohydrates</b> Kolvötn (kolvetni), kolhýdröt <b>Glucose</b> Glúkósi, þrúgusýkur <b>Monosaccharide</b> Einsykra <b>Disaccharide</b> Tvísykra <b>Polysaccharide</b> Fjölsykra <b>Glycogen</b> Glýkógen, dýramjölvi <b>Starch</b> Sterkja, mjölvi <b>Cellulose</b> Sellulósi, beðmi <b>Nucleic acids</b> Kjarnsýrur <b>Ribonucleic acids</b> RNA <b>Deoxyribonucleic acids</b> DNA</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geti gert grein fyrir notkun áttareglunnar við að útskýra tengigetu atóma í lífrænum sameindum</li> <li>• kunni skil á s- og p-tengjum</li> <li>• geti gert grein fyrir virkniþópum og þekki virkniþópa helstu efnaflokka lífrænna efna</li> <li>• kunni skil á alþjóðlega nafnakerfinu IUPAC fyrir lífræn efna sambönd</li> <li>• geti teiknað byggingaformúlur mismunandi byggingahverfa.</li> <li>• geti útskýrt <i>cis</i> og <i>trans</i> rúmhverfur alkena</li> <li>• geti gert grein fyrir álagningarhvärfum alkena</li> <li>• kannist við skiptihvärf arena</li> <li>• geti gert grein fyrir hendni í lífrænum sameindum</li> <li>• geti útskýrt hvað hendnismiðja er og hvar hún yk í sameind.</li> <li>• geti gert grein fyrir byggingu amínósýra og hvernig þær tengjast og mynda peptíð og prótein</li> <li>• kannist við helstu þætti í fyrsta, annars og þriðja stigs byggingu próteina</li> <li>• geti gert grein fyrir byggingu einsykra og hvernig þær tengjast og mynda fjölsykurur</li> <li>• þekki algengar tvísykrur svo sem súkrósa (borðsykur) og laktósa (mjólkursýkur)</li> <li>• þekki helstu gerðir fjölsykra svo sem sterkju, glýkógen og sellulósa</li> <li>• geti gert grein fyrir byggingu kjarnsýra og hvernig þær tengjast og mynda RNA og DNA</li> </ul>