

Námsáætlun og leslisti fyrir efnafræði á Eðlisfræðibraut 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., 12., 13. eða 14. útg. af erlendu útgáfunni), eftir Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay Jr., Bruce E. Bursten, Catherine J. Murphy og Patrick M. Woodward.

Verklegar æfingar: „Verkleg efnafræði í 5.bekk Eðlisfræðideildir I og II“.

Ýmis fjölrít af verkefnum eða ítarefni verða afhent í tímum eða sett inn á Innu. Kaflaglærur er hægt að nálgast á námsvef fyrir efnafræði (slóð: mr.is/efn), annahvort sem pdf- eða ppt-skjöl (í PPT-reitinn er slegið inn *pp#k* eða *pp#kp* þar sem # er viðeigandi kaflanúmer, t.d. *pp5k* fyrir 5. kafla).

Kennsluhættir

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

Nemendur eiga að lesa kennslubók og vinna verkefni úr henni. 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.

Námsmat

Námsmatið byggir á markmiðum námsins sem felur m.a. í sér mat á vinnubrögðum og færni sem kennarinn metur stöðugt hjá nemendum. Tvær eða fleiri skriflegar æfingar verða á hvoru misseri. Lægsta einkunnin verður 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 (80%-90%) og einnig námsefni 4. bekkjar (10%-20%). Verklegar æfingar í 5.bekk eru hluti af námsefni vetrarins.

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. Ljúka þarf tilrauninni í tímanum. Nemendur eiga að fylgja öryggisreglum, vera í hlífðarslopp og nota annan hlífðar- og öryggisbúnað. Að lokinni tilraun þurfa nemendur að þrifa glerbúnað og vinnuborð, ganga frá efnum, áhöldum og mælíbúnaði, hengja upp hlífðarsloppa og skila öryggisgleraugum.

Hver nemandi heldur verkbók (vinnubók) um tilraunavinnu sína. Verkbókin er útfyllt hefti sem hýsir lýsingarnar á tilraununum. Í verkbókina skal skrá á skipulegan hátt allar athuganir í tengslum við tilraunina, svo sem litabreytingar, myndun lofttegunda, myndun botnfalls, varmamyndun og fleira. Mæliniðurstöður ásamt óvissumati skal skrá í greinargóðar töflur. Þegar tilraun er gerð með tölvutengdum mælíbúnaði vistar nemandi niðurstöðurnar á sitt heimasvæði eða á minniskubb, prentar út gröf og niðurstöður mælinga og límir inn í verkbók.

Í lok hverrar tilraunar skal nemandi fá undirritun kennara í verkbók. Ljúka þarf allri úrvinnslu og svara spurningum í verkbók.

Skýrslu(r) eða verkblöð skal skrifa á hvoru misseri og er verkbókin lögð til grundvallar við gerð þeirra. Skýrsla á að vera sjálfstætt verk án tilvísana í verklýsingu. Meginhlutar 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 (verklýsingu) 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, fellingar (botnfall), varmamyndun o.s.frv. Lýsa þarf úrvinnslu mæligagna, sýna dæmi um útreikninga og skrá allar reiknaðar niðurstöður í töflur.

Í *Ályktun og lokaorðum* skal álykta með rökum hvort markmiði tilraunar hafi verið náð. Jafnframt skal ræða hverjir eru líklegustu

skekkjuvaldar tilraunarinnar og hvernig hugsanlega mætti bæta tilraunina. Í lokin þarf skýrsluhöfundur að undirrita skýrsluna.

Gert er ráð fyrir að nemendur mæti í ALLA verklega tíma og skili verkefnum í tengslum við tilraunirnar. Ef nemandi sækir ekki a.m.k. 75% verklegra æfingar (8 af 10) eða skilar ekki a.m.k. 75% skýrslu og verkefna fær hann 0 í verklegum þætti námseinkunnar.

Í verklegri efnafræði metur kennarinn

- undirbúning nemenda 15%,
- verklag, virkni, verkaskiptingu, frágang 25%,
- frumúrvinnsla úr niðurstöðum og verkbók 35%,
- skýrslur og verkblöð 25%

Námseinkunn er gefin eftir frammistöðu nemenda í skriflegum æfingum, jólaprófi, verklegri efnafræði auk almennrar frammistöðu og virkni í tímum. Námseinkunn skiptist þannig:

Jólapróf vegur 20%, skriflegar æfingar 35%, verkleg efnafræði 25% og önnur verkefni (s.s. heima- og skiladæmi) og mat kennara 20%.

Bóklegt

Í áætluninni hér á eftir eru tilgreind efnisatriði og markmið hvers kafla í kennslubókinni. Kennarar áskilja sér hins vegar allan rétt til að breyta námsáætlun ef þeir telja að þess þurfi. Athygli skal vakin á að nemendur geta æft sig sjálfir á rauðlituðu dæmunum aftast í hverjum kafla, en svör við þessum dæmum eru í „*Answers to Selected Exercises*“ aftast í kennslubókinni.

Kaflar 4	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 4.5-4.6 Styrkur lausna. Hlutfallaefnafræði lausna og efnagreiningar 2 vikur Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum Rifjað verður upp efni kafla 4.5	Concentration: styrkur Molarity: mólstyrkur Dilution: þynning Stoichiometry: hlutfallaefnafræði, hvarfhlutföll Chemical analysis: efnagreining Titration: títrun Standard solution: staðallausn, forðalausn Equivalent point: jafngildispunktur Indicator: litvísir, efnaviti End point: endapunktur	Nemandi • geti gert grein fyrir hvað styrkur efnis er • viti hvað mólstyrkur er og geti notað hann í útreikningum • geti gert grein fyrir hvernig lausn er þynnt • geti reiknað styrk lausnar eftir þynningu skv. jöfnunni: $C_1V_1 = C_2V_2$ • geti gert grein fyrir hvað títrun og jafngildispunktur eru

		- viti hvernig ákvarða má magn efnis í óþekktri lausn með títrun - viti hvernig litvísir eða efnaviti er notaður til að ákvarða jafngildispunkt (endapunkt)
--	--	---

6. kafli	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 6.5-6.9 Rafeindaskipan atóma 2 vikur Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum	Electronic Structure of Atoms: rafeindaskipan atóma Ground state: grunnástand Excited state: örvað ástand 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): segul-skammtatala Electron shell: rafeindahvel, rafeindahvolf Subshell: hluthvel, hluthvolf Nodes: hnútar Degenerate: margfaldur Electron spin: spuni rafeindar Spin magnetic quantum number: segulskammtatala Pauli's exclusion principle: einsetulögmál Paulis Electron configurations: rafeindaskipan Hund's rule: regla Hunds Valence electrons: gildisrafeindir Core electrons: innri rafeindir, kjarnarafeindir Representative or main-group elements: frumefni aðalflokkanna Transition metals or transition elements: hliðarmálmar Lanthanide elements: lanþaníðar Actinide elements: aktíníðar f-block metals: málmar í f-blokk	Nemandi - viti hvað líkindaþéttleiki rafeinda (rafeindaþéttleiki) er - viti hvað svigrúm og skammtatölur eru - þekki lögun s og p svigrúma - viti hvað spunatala rafeindar er og þekki einsetulögmál Paulis - þekki og kunni að nota reglu Hunds - geti ritað rafeindaskipan atóms (grunnástand) - viti hvernig lotukerfið endurspeglar röðun gildisrafeinda á hluthvolf

7. kafli	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 7.1-7.4 Lotubundnir eiginleikar frumefna 2 vikur Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum	Valence electrons: gildisrafeindir Valence orbitals: gildissvigrúm Effective nuclear charge: virk kjarnhleðsla Bonding atomic radius: tengiradíus atóms Covalent radii: radíus samgilds tengis Isoelectronic series: samrafeindaröð Ionization energy: jónunarorka	Nemandi - kunni skil á hugtökunum gildisrafeindir, gildissvigrúm og virk kjarnahleðsla - geti skilgreint radíus samgilds tengis og van der Waals radíus - geti útskýrt hvernig stærð atóma og jóna breytast eftir stöðu atóma í lotukerfinu. - geti útskýrt jónunarorku atóms og hvernig hún breytast eftir stöðu þess í lotukerfinu.

8. kafli	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 8.1-8.6 Grundvallaratriði efnatengja 2-3 vikur Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum	Chemical bond: efnatengi Ionic bonds: jónatengi Covalent bonds: samgild tengi Metallic bonds: málmtengi 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	Nemandi - geti lýst jónatengi, samgildu tengi og málmtengi - kunni að teikna Lewistákn fyrir atóm og þekki áttaregluna - þekki skilgreininguna fyrir grindarorku jónaefna og kunni skil á þeim þáttum sem sem hafa áhrif á hana - geti ritað rafeindaskipan fyrir atómjón - geti gert gein fyrir hugtakinu rafdrægni - kunni skil á skautun efnatengja - geti notað rafdrægni atóma til að meta hvort efnatengi er óskautað, skautað eða jónískt - geti teiknað Lewisbyggingu fyrir sameind - kunni að reikna formlega hleðslu atóma í Lewisbyggingu og geti metið stöðugleika Lewisbyggingar frá þeim - geti útskýrt vokbyggingar sameindar

10. kafli	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 10.1-10.6 Gas og gastegundir 2 vikur Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum	Vapor: gufa, eimur Pressure: þrýstingur Pascal (Pa): paskal Bar: bar Standard atmospheric pressure: staðalloftþrýstingur Atmosphere (atm): loftþyngd Manometer: gasþrýstingsmælir Barometer: loftvog Torr: torr (mmHg) Boyle´s law: lögmál Boyles Charles´s law: lögmál Charles Absolute temperature: Kelvinhiti, alhiti Avogadro´s hypothesis: tilgáta Avógaðrósar Avogadro´s law: lögmál Avógaðrósar 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	Nemandi • geti lýst helstu eiginleikum lofttegunda • kunni skilgreinina fyrir þrýsting • þekki mismunandi einingar fyrir þrýsting, svo sem paskal, bar, loftþyngd og torr, og geti breytt á milli eininga • kunni skil á hugtakinu staðalloftþrýstingur • kunni skil á hugtökunum staðalþrýstingur, staðalaðstæður og alhiti • viti hvað STP-aðstæður gass eru • þekki gaslögmálin þrjú • þekki gasjöfnuna og geti notað hana til að reikna út stærðir þegar ástand gass breytist • geti útskýrt hugtakið hlutþrýstingur og kunni lögmál Daltons

5.kafli	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 5.1-5.8 Varmaefnafræði 3-4 vikur Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum	Thermochemistry: varmaefnafræði Thermodynamics: varmafræði Kinetic energy: hreyfiorka Potential energy: stöðuorka Joule: (J) júl Calorie (kal): kaloría, hitaeining 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: innvermið Exothermic: útvermið	Nemandi • geti gert grein fyrir hugtökunum hreyfiorka, stöðuorka, vinna og varmi • þekki muninn á kerfi og umhverfi • þekki fyrsta lögmál varmafræðinnar • viti hvað innri orka kerfis er • kunni skil á formerkjum breytingar á innri orku þegar varmi eða vinna koma við sögu • þekki muninn á innvermum og útvermum breytingum

	State function: ástandsstærð Pressure-volume work: þrýstings-rúmmáls vinna, PV-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	- viti hvað ástandsstærð kerfis er - kunni skil á hugtökunum vermi og þrýstings-rúmmáls vinnu (PV-vinnu) - þekki skilgreiningu fyrir hvarfvermi - geti útskýrt varmamælingu efnahvarfs og hvernig hvarfvermi er reiknað frá niðurstöðum mælinga - þekki lögmál Hess og geti útskýrt það með dæmum - viti hvað staðalmyndunarvermi efnasambands er - geti reiknað hvarfvermi frá staðalmyndunarvermi efna - geti reiknað orkuna sem ákveðið magn af fæðu eða eldsneyti gefur
--	---	---

15. kafli	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 15.1-15.6 Efnajafnvægi 3-4 vikur Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum	Chemical equilibrium: Efnajafnvægi Haber process: Framleiðsluaðferð Habers Law of mass action: Jafnvægis-lögmál efnahvarfa (lögmálið um massaverkan) Equilibrium-constant expression: Jafnvægislíking $K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$ Equilibrium-constant (K): Jafnvægisfasti Homogeneous equilibria: Einsleitt jafnvægi Heterogeneous equilibria: Misleitt jafnvægi Reaction quotient (Q): Hvarfkvóti LeChatelier's principle: Regla LeChateliers	Nemandi - geti gert grein fyrir að efnajafnvægi er kvíkt jafnvægi, þ.e. þegar myndefnin hvarfast jafnhrott og hvarfefnin - þekki jafnvægislögmálið og jafnvægisfasta efnahvarfs - geti ritað jafnvægislíkingu efnahvarfs - geti ritað jafnvægislíkingu fyrir misleit efnahvörf - geti reiknað jafnvægisfasta efnahvarfs frá; i) jafnvægisstyrk hvarf- og myndefna og ii) upphafsstyrk efnanna og jafnvægisstyrk eins efnis - geti reiknað jafnvægisstyrk hvarf- og myndefna frá upphafsstyrk þeirra og jafnvægisfasta - kunni að nota samanburð á jafnvægisfasta (K) og hvarfkvóta (Q) til þess að

		spá fyrir um stefnu efnahvarfs í átt að jafnvægi • kunni skil á framleiðsluaðferð Habers fyrir ammoníak • geti gert grein fyrir reglu LeChateliers og geti notað hana til þess að segja til um stefnu efnahvarfs í átt að jafnvægi • geti gert grein fyrir áhrifum þrýstings, hita og efnahvata á efnajafnvægi
--	--	---

16. kafli	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 16.1-16.8 Efnajafnvægi sýru-basa efnahvarfa 4 vikur Rifja upp sýrur og basa í kafla 4.3 Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum	Amphoteric: Tvíhegða, efni sem geta hegðað sér sem basi og sýra Acid-base pair: Sýru-basa par Conjugate acid: Tilsvarandi sýra, samsvarandi sýra Conjugate base: Tilsvarandi basi, samsvarandi basi Autoionization of water: Sjálfsjónun vatns Indicator: Litvísir, efnaviti Ion-product constant: Jónamargfeldi eða klofningsfasti vatns Strong acid: Römm sýra Strong base: Rammur basi Strength of acid (base): Remma sýru (basa) Weak acid: Dauf sýra Weak base: Daufur basi Acid-dissociation constant: Klofningsfasti sýru, sýruklofningsfasti Percent dissociation: Sundrunahlutfall, klofningshlutfall Polyprotic acids: Fjölróteindasýrur Hydrolysis: Vatnsrof	Nemandi • geti gert grein fyrir Brönsted-Lowry sýrum og bösum • geti ritað efnajöfnu fyrir klofnun sýru í vatni • geti ritað efnajöfnu fyrir hvarf basa í vatni • þekki sýru og basa í efnahvarfi og viti hver eru tilsvarandi sýra og tilsvarandi basi í hvarfinu • þekki sambandið milli remmu sýru og remmu tilsvarandi basa • geti ritað efnajöfnu fyrir sjálfsjónun vatns og jafnvægislíkingu hvarfsins • þekki og geti skilgreint jónamargfeldis vatns: • $K_w = [H^+][OH^-] = 1,00 \times 10^{-14}$ • geti skilgreint og reiknað pH-gildi lausnar frá H^+ styrk (H_3O^+ styrk): $pH = -\log[H^+]$ • geti reiknað pH, $[H^+]$, $[OH^-]$ og pOH ef ein af þessum stærðum er þekkt • geti gert grein fyrir hvort vatnslausn er hlutlaus, súr eða basísk frá pH-gildi lausnar • kunni skil á sambandi pH-

		og pOH-kvarða í vatnslausn • viti að litur litvísis (efnavita) er háður pH lausnar og að hann skipti um lit á ákveðnu pH-bili • viti hvernig meta má pH lausnar með pH-strimli og hvernig það er mælt með pH-mæli • viti að í lausn eru rammar sýrur algjörlega klofnar í H^+-jónir og tilsvarandi anjón • viti að í lausn eru rammir basar klofnir eða þeir hvarfast algjörlega í OH^- jónir • þekki helstu gerðir rammra sýra og basa • geti reiknað pH lausnar rammrar sýru (basa) ef upphafsstyrkur sýrunnar (basans) er þekktur • geti ritað klofningshvarf daufrar sýru í vatnslausn og K_a-líkingu hvarfsins • geti ritað basahvarf daufrar basa í vatnslausn og K_b-líkingu hvarfsins • kunni að reikna pH lausnar daufrar sýru (basa) ef K_a (K_b) og upphafsstyrkur er þekktur • kunni að reikna klofnunarhlutfall daufrar sýru eða daufrar basa í vatnslausn • kunni að rita klofnunarhvörf daufrar fjölróteindasýru í vatnslausn • þekki og geti útskýrt sambandið milli K_a og K_b fyrir daufrar sýru og tilsvarandi basa: $K_a K_b = K_w$ • þekki samband pK_b og pK_a: $pK_w = pK_a + pK_b = 14,00$ ($25^\circ C$) • kunni að reikna pH fyrir lausn af salti daufrar sýru eða daufrar basa
--	--	---

		• geti gert grein fyrir hvort tvíhægða jón er súr eða basísk
--	--	--

17. kafli	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 17.2-17.6 Efnajafnvægi í vatnslausnum: áframhald 2-3 vikur Rifja upp títrun í kafla 4.6 og fellingarhvörf í kafla 4.2 Sleppa greininni "Buffer Capacity and pH range" í kafla 17.2. Sleppa greininni „Amphoterism“ í kafla 17.5 Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum	Common-ion effect: Samjónaáhrif, samjónahrif Buffer solution: búfferlausn, jafnalausn Henderson-Hasselbalch equation: Henderson-Hasselbalch jafnan Buffer capacity: Rýmd búfferlausnar pH-range: pH-mörk Acid-base titrations: Sýru-basatítrun Equivalence point: Jafngildis-punktur Stoichiometric calculation: Reikningar frá hvarfhlutföllum Solubility equilibria: Leysnijafnvægi Solubility-product constant, K_{sp} Leysnimargfeldi Complex ions: Komplexjónir Complex formation constant, K_f Kompleksmyndunarfasti Precipitation: Felling Qualitative analysis: Þáttbundin efnagreining Quantitative analysis: Magnbundin efnagreining	Nemandi • geti gert grein fyrir hvað búfferlausn er og hvernig hún heldur pH-gildi lausnar jöfnu • geti reiknað pH blöndu af daufri sýru og salti hennar • þekki og kunni að nota Henderson-Hasselbalch jöfnuna fyrir búfferlausnir: $\text{pH} = \text{pK}_a + \log(\text{basi/sýra})$ • geti reiknað pH búfferlausnar eftir viðbót af rammri sýru eða basa • kunni skil á sýru-basa títrun • geti reiknað og dregið upp títrunarferil sýru-basa títrunar fyrir ramma og daufa sýru • geti lesið jafngildispunkt af títrunaferli • geti útskýrt litabreytingu litvísis á títrunaferli • geti lesið af títrunaferli upplýsingar til þess að reikna heildarstyrk sýru (basa) og K_a-gildi (K_b-gildi) • geti ritað leysnijafnvægi torleysts salts og leysnimargfeldi þess • geti reiknað leysni torleystra salta í vatni • geti reiknað leysnimargfeldi salts (K_{sp}) ef leysni þess er þekkt • geti gert grein fyrir áhrifum samjóna, pH og myndun málmkomplexa á leysni torleystra salta • kunni skil á myndunarefnajafnvægi (K_f) komplexjóna í

		vatnslausnum • geti rökstutt með samanburði á hvarfkvóta, Q, og K_{sp} hvort felling muni eiga sér stað eða ekki við blöndun jónalausna
--	--	--

14. kafli	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 14.1-14.3 Hraðafraði efnahvarfa 1-2 vikur Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum	Chemical kinetics: Hraðafraði efnahvarfa Reaction rates: Hvarfhraði Average rate: Meðalhraði Instantaneous rate: Augnablikshraði Initial rate: Upphafshraði Rate law: Hraðalögmál, hraðajafna Rate constant: Hraðafasti Reaction order: Hvarfstig Overall reaction order: Heildarhvarfstig First order reaction: Fyrsta stigs hvarf Second-order reaction: Annars stigs hvarf	Nemandi • viti hvað átt er við með hvarfhraða • þekki þá þætti sem hafa áhrif á hvarfhraða og hver áhrif þeirra eru • viti hvað meðalhvarfhraði er og geti reiknað hann • geti gert grein fyrir hvernig hvarfhraði breytist með tíma • viti hvað átt er við þegar talað er um augnablikshraða • kunni skil á sambandi milli hvarfhraða einstakra hvarfefna og myndefna • kunni skil á sambandi hvarfhraða og styrk hvarfefna • geti sett fram hraðalögmál efnahvarfs og notað það við útreikninga á hvarfhraða: • $v = k [A]^m [B]^n$ • viti hvað er hvarfstig hvarfefnis og heildarhvarfstig efnahvarfs • geti ákvarðað einingu hraðafasta (k) • geti notað mælingar á upphafshraða til þess að ákvarða hraðalögmál efnahvarfs

20. kafli	Efnisatriði	Markmið
Kaflar 4.4.og 20.1-20.4 Rafefnafræði	Electrochemistry: Rafefnafræði Oxidation: Oxun Reduction: Afoxun Oxidizing agent (oxidant): Oxari	Nemandi • viti hvað oxun og afoxun er og geti greint þau atóm í efnasambandi sem oxast eða afoxast í efnahvarfi

2-3 vikur Rifja upp oxun og afoxun í kafla 4.4 Æfingadæmi: Rauðlituðu dæmin aftast í kaflanum	Reducing agent (reductant): Afoxari Half-reaction: Hálfhvarf Voltaic cell (galvanic cell): Rafhlaða, galvaníhlaða Anode: Anóða Katode: Katóða Cell EMF(electromotive force)/Cell potential(E_{cell}): Íspenna Standard reduction potential (E°_{red}): Staðalafoxunaríspenna Concentration Cell: Styrkrafhlaða, rafhlaða þar sem íspennan er vegna mismunar á styrk sama efnis í katóðu- og anóðulausn Nernst Equation: Jafna Nernst Fuel Cell: Efnarafall Corrison: Tæring (ryðmyndun) Cathodic protection: Katóðuvörn Electrolysis: Rafgreining Electroplating: Rafhúðun	• geti útskýrt hvað oxari og afoxari eru • geti ritað hálfhvörf fyrir oxun og afoxun • geti stillt oxunar-afoxunarefnahvörf í súrum og basískum lausnum • geti teiknað skýringarmynd af rafhlöðu þar sem fram koma straumstefnur rafeinda og jóna, hálfhvörf við anóðu og katóðu • geti reiknað staðalíspennu rafhlöðu frá töflugildum • þekki jöfnu Nernst, þ.e. samband íspennu við staðalíspennu og hvarfkvóta: $E = E^{\circ} - (RT/nF)\ln(Q)$ og $E = E^{\circ} - (0,0592/n)\log(Q)$ eða $E = E^{\circ} - (0,0257/n)\ln(Q)$, við 25°C • geti notað jöfnu Nernst við útreikninga á íspennu, styrk efnis eða jafnvægsifasta
--	--	---