Efnafræðifélag Íslands
The Icelandic Chemical Society

∞∞∞

11. Almenna landskeppnin í efnafræði

28. febrúar 2012, kl. 8:00 - 10:00 (120 mín)

Nafn: _____

Kennitala: _____

Sími: _____

Tölvupóstfang: _____

Heimili: _____

_____

Skóli: _____

Braut/áfangi: _____

Námsár: 1. ár 2. ár 3. ár 4. ár

Almennar leiðbeiningar

1. Opnið ekki spurningaheftin fyrr en ykkur er sagt að gera það.
2. Spurningarnar eru alls 21 og eru á **??** tölusettum blaðsíðum, auk forsíðu. Athugið að svo sé.
3. Spurningunum er skipt í þrennt; 10 þriggja stiga fjölvalsspurningar, 8 fimm stiga spurningar og 3 stærri spurningar sem gefa tíu stig hver. Heildarstigafjöldi spurninganna er því 100.
4. Ekki er gert ráð fyrir að allir geti svarað öllum spurningunum. Þó þið getið ekki svarað nema hluta spurninganna, þarf það ekki að þýða að þið standið ykkur ekki vel. Sumar spurningarnar eru mjög erfiðar.
5. Einu leyfilegu hjálpargögnin eru óforritanlegar reiknivélar og næsta blaðsíða, en á henni eru formúlur, fastar og lotukerfið.
6. Í fjölvalsspurningunum skal setja kross í viðeigandi kassa, en í öðrum spurningum skal svarið skrifað fyrir neðan spurninguna. Ef plássið er ekki nægjanlegt, skal skrifa aftan á blaðsíðuna fyrir framan og merkja greinilega um hvaða lið er að ræða. Ekki verður farið yfir laus blöð sem kunna að fylgja verkefninu.
7. Sumar spurningarnar eru í nokkrum liðum. Ef einhverjum lið er svarað rangt og svarið notað í síðari liðum verður ekki dregið frá í seinni liðunum svo framarlega sem útreikningarnir eru réttir.

Helstu formúlur og fastar

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$

$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$

$\Delta x = \sum_{mynd} x - \sum_{hvarf} x$

$p = \sum_i p_i$

$[\mathrm{H_3O^+}] = \frac{K_a}{2}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{4C_0}{K_a}}\right)$

$k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$

$E = E^\circ - \frac{RT}{nF} \ln Q$

$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$

$\Delta G^\circ = -RT \ln K = -nFE^\circ$

$q = C\Delta T$

$PV = nRT$

$pH = -\log [\mathrm{H_3O^+}]$

$pK_a = -\log K_a$

$E = \frac{hc}{\lambda}$

$A = \epsilon bc$

$N_A = 6{,}0223 \cdot 10^{23}\mathrm{mól}^{-1}$

$F = 96485 \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{V \cdot mól}}$

$1\mathrm{bar} = 10^5\mathrm{Pa} = 0{,}9869\mathrm{atm}$

$1\mathrm{atm} = 760\mathrm{torr}$

$K_w = 1{,}00 \cdot 10^{-14}$

$R = 8{,}3144 \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{K \cdot mól}} = 0{,}08206 \frac{\mathrm{L \cdot atm}}{\mathrm{K \cdot mól}}$

$h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}\mathrm{J \cdot s}$

$c = 3 \cdot 10^8\mathrm{m/s}$

1 kaloría = 4,184J

$A = A_0 \cdot e^{-kt}$

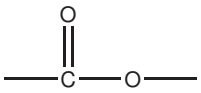
Lotukerfið

1 H hydrogen 1,00794																	2 He helium 4,003
3 Li lithium 6,941	4 Be beryllium 9,012182											5 B boron 10,811	6 C carbon 12,0107	7 N nitrogen 14,00674	8 O oxygen 15,9994	9 F fluorine 18,9984032	10 Ne neon 20,1797
11 Na sodium 22,989770	12 Mg magnesium 24,3050											13 Al aluminum 26,981538	14 Si silicon 28,0855	15 P phosphorus 30,973761	16 S sulfur 32,066	17 Cl chlorine 35,4527	18 Ar argon 39,948
19 K potassium 39,0983	20 Ca calcium 40,078	21 Sc scandium 44,955910	22 Ti titanium 47,867	23 V vanadium 50,9415	24 Cr chromium 51,9961	25 Mn manganese 54,938049	26 Fe iron 55,845	27 Co cobalt 58,933200	28 Ni nickel 58,6934	29 Cu copper 63,546	30 Zn zinc 65,39	31 Ga gallium 69,723	32 Ge germanium 72,61	33 As arsenic 74,92160	34 Se selenium 78,96	35 Br bromine 79,904	36 Kr krypton 83,80
37 Rb rubidium 85,4678	38 Sr strontium 87,62	39 Y yttrium 88,90585	40 Zr zirconium 91,224	41 Nb nubidium 92,90638	42 Mo molybdenum 95,94	43 Tc technetium (98)	44 Ru ruthenium 101,07	45 Rh rhodium 102,90550	46 Pd palladium 106,42	47 Ag silver 107,8682	48 Cd cadmium 112,411	49 In indium 114,818	50 Sn tin 118,710	51 Sb antimony 121,760	52 Te tellurium 127,60	53 I iodine 126,90447	54 Xe xenon 131,29
55 Cs caesium 132,90545	56 Ba barium 137,327	71 Lu lutetium 174,967	72 Hf hafnium 178,49	73 Ta tantalum 180,9479	74 W tungsten 183,84	75 Re rhenium 186,207	76 Os osmium 190,23	77 Ir iridium 192,217	78 Pt platinum 195,078	79 Au gold 196,96655	80 Hg mercury 200,59	81 Tl thallium 204,3833	82 Pb lead 207,2	83 Bi bismuth 208,98038	84 Po polonium (209)	85 At astatine (210)	86 Rn radon (222)
87 Fr francium (223)	88 Ra radium 226	103 Lr lawrencium (262)	104 Rf rutherfordium (261)	105 Db dubnium (262)	106 Sg seaborgium (263)	107 Bh bohrium (262)	108 Hs hassium (265)	109 Mt meitnerium (266)	110 Ds darmstadtium (269)	111 Rg roentgenium (272)	112 Cn copernicium (277)	113 Uut ununtrium	114 Uuq ununquadium	115 Uup ununpentium	116 Uuh ununhexium	117 Uus ununseptium	118 Uuo ununoctium
				57 La lanthanum 138,9055	58 Ce cerium 140,116	59 Pr praseodymium 140,90765	60 Nd neodymium 144,24	61 Pm promethium (145)	62 Sm samarium 150,36	63 Eu europium 151,964	64 Gd gadolinium 157,25	65 Tb terbium 158,92534	66 Dy dysprosium 162,50	67 Ho holmium 164,93032	68 Er erbium 167,26	69 Tm thulium 168,93421	70 Yb ytterbium 173,04
				89 Ac actinium (227)	90 Th thorium 232,0381	91 Pa protactinium 231,03588	92 U uranium 238,0289	93 Np neptunium (237)	94 Pu plutonium (244)	95 Am americium (243)	96 Cm curium (247)	97 Bk berkelium (247)	98 Cf californium (251)	99 Es einsteinium (252)	100 Fm fermium (257)	101 Md mendelevium (258)	102 No nobelium (259)

I. hluti - Þriggja stiga spurningar

1. dæmi

Virkur hópur er hópur atóma innan sömu sameindar sem hefur einkennandi efnafræðilega hegðun. Hvað kallast virknihópurinn hér til hægri?



- [ ] Ketón
- [ ] Eter
- [ ] Ester
- [ ] Aldehýð

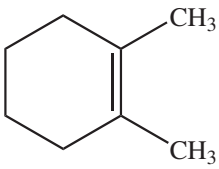
2. dæmi

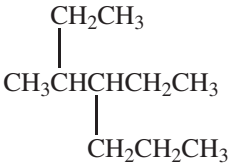
Hver er bylgjulengd ljóseindar sem hefur orkuna $8{,}3 \cdot 10^{-20}$ kaloríur?

- [ ] 572 pm
- [ ] 572 nm
- [ ] 239 nm
- [ ] $2{,}39 \cdot 10^{-6}$ m

3. dæmi

Hvað heita eftirfarandi efni samkvæmt IUPAC nafnakerfinu?





- [ ] 1,6-dimetýlcyclohexan og 4-etýl-3-metýl-heptan
- [ ] 1,2-dimetýlcyclohex-1-en og 2-etýl-3-própýl-pentan
- [ ] 1,2-dimetýlcyclohexan og 3-própýl-4-metýl-hexan
- [ ] 1,2-dimetýlcyclohex-1-en og 4-etýl-3-metýl-heptan

4. dæmi

Hvert er aðal myndefnið í eftirfarandi hvarfi?

$$H_2C{=}CHCH_2CH_2CH{=}CH_2 \xrightarrow{\text{HCl (ofgnótt)}} ?$$

- ☐ $H_2C{=}CHCH_2CH_2CH_2CH_2Cl$
- ☐ $H_2C{=}CHCH_2CH_2CHClCH_3$
- ☐ $CH_2ClCH_2CH_2CH_2CH_2CH_2Cl$
- ☐ $CH_3CHClCH_2CH_2CHClCH_3$

5. dæmi

Hver er summa allra stuðlanna þegar búið er að stilla eftirfarandi efnajöfnu með minnstu heiltölustuðlum?

$$__\ NaCl + __\ SO_2 + __\ H_2O + __\ O_2 \longrightarrow __\ Na_2SO_4 + __\ HCl$$

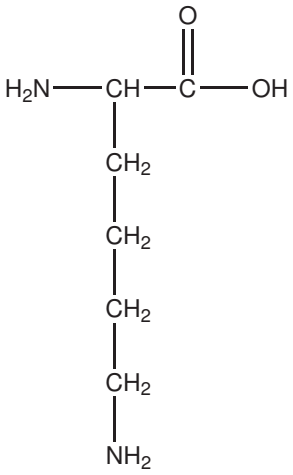
Athugið að 1 er líka stuðull.

- ☐ 14
- ☐ 15
- ☐ 16
- ☐ 17

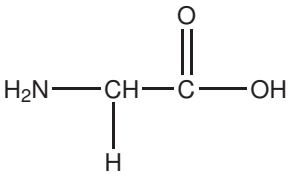
6. dæmi

7. dæmi

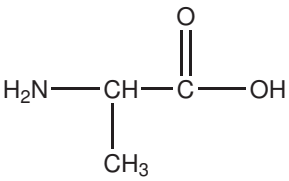
Í prótínum finnast tuttugu algengar amínósýrur. Aðeins ein þessara amínósýra hefur ekki hendnimiðju (*e. chiral center*). Eftirfarandi mynd sýnir fjórar amínósýrur.



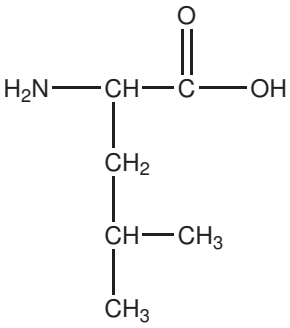
Lycine



Glycine



Alanine



Leucine

Ein þessara amínósýra hefur ekki hendnimiðju. Hver?

- ☐ Lycine
- ☐ Glycine
- ☐ Alanine
- ☐ Leucine

8. dæmi

9. dæmi

Hver er bygging $TeCl_4$ samkvæmt VSEPR aðferð?

- ☐ Ferhyrnt flatt *(e. square planar)*
- ☐ Ferflötungslaga *(e. tetrahedral)*
- ☐ Þrístrendur pýramídi *(e. trigonal pyramidal)*
- ☐ Vegasalt *(e. seesaw)*

10. dæmi

Gefin eru eftirfarandi hvörf:

$$H_{2(g)} + \tfrac{1}{2}\,O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -285{,}8\,\text{kJ}$$

$$N_2O_{5(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2\,HNO_{3(l)} \qquad \Delta H = -76{,}6\,\text{kJ}$$

$$\tfrac{1}{2}\,N_{2(g)} + \tfrac{3}{2}\,O_{2(g)} + \tfrac{1}{2}\,H_{2(g)} \longrightarrow HNO_{3(l)} \qquad \Delta H = -174{,}1\,\text{kJ}$$

Notið lögmál Hess til að reikna ΔH fyrir hvarfið:

$$2\,N_{2(g)} + 5\,O_{2(g)} \longrightarrow 2\,N_2O_{5(g)}$$

- ☐ 28,4 kJ
- ☐ 188,3 kJ
- ☐ -56,8 kJ
- ☐ -159,9 kJ

II. hluti - Fimm stiga spurningar

11. dæmi

Magn $KClO_3$ í 0,1342 g sýni af sprengiefni var ákvarðað með því að hvarfa $KClO_3$ við 50,00 mL af 0,09601 M Fe^{2+} lausn.

$$ClO_3^- + 6\,Fe^{2+} + 6\,H^+ \longrightarrow Cl^- + 3\,H_2O + 6\,Fe^{3+}$$

Eftir að hvarfið gekk í gegn voru enn eftir leifar af Fe^{2+} í lausninni. Þessi afgangur af Fe^{2+} var baktítraður með 12.99 mL af 0,08362 M Ce^{4+} lausn.

$$Fe^{2+} + Ce^{4+} \longrightarrow Fe^{3+} + Ce^{3+}$$

Hver er massaprósenta $KClO_3$ í sprengiefnissýninu?

- ☐ 56,53 %
- ☐ 73,06 %
- ☐ 38,49 %
- ☐ 99,19 %

12. dæmi

Gefin eru afoxunarhálfhvörfin

$$Cd^{2+}_{(aq)} + 2\,e^- \longrightarrow Cd_{(s)} \qquad E^\circ = -0{,}40\,V$$

$$Fe^{2+}_{(aq)} + 2\,e^- \longrightarrow Fe_{(s)} \qquad E^\circ = -0{,}44\,V$$

Ef $[Fe^{2+}] = 0{,}050$ M og hitastig er 25°C, hver þarf styrkur Cd^{2+} að vera til að eftirfarandi efnahvarf sé sjálfgengt?

$$Fe^{2+}_{(aq)} + Cd_{(s)} \longrightarrow Fe_{(s)} + Cd^{2+}_{(aq)}$$

- ☐ Styrkur Cd^{2+} skiptir ekki máli, efnahvarfið er *aldrei* sjálfgengt.
- ☐ Styrkur Cd^{2+} skiptir ekki máli, efnahvarfið er *alltaf* sjálfgengt.
- ☐ $[Cd^{2+}] < 2{,}2 \cdot 10^{-3}$ M
- ☐ $[Cd^{2+}] > 2{,}2 \cdot 10^{-3}$ M

13. dæmi

Þegar díbóran (B_2H_6) hvarfast við vatn myndast bórsýra og vetni:

$$B_2H_{6(g)} + 6\,H_2O_{(l)} \longrightarrow 2\,H_3BO_{3(aq)} + 6\,H_{2(g)}$$

Bórsýran sem myndast við þetta hvarf er veik sýra:

$$H_3BO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + H_2BO^-_{3(aq)} \qquad K_a = 7{,}3 \cdot 10^{-10}$$

1,0 g af B_2H_6 hvarfast við 100 mL af vatni. Hvert verður pH gildi lausnarinnar ef gert er ráð fyrir að lokarúmmál hennar sé 100 mL?

- ☐ 4,14
- ☐ 4,64
- ☐ 5,14
- ☐ 5,64

14. dæmi

Ljósgleypni er algeng aðferð til magngreiningar efna. Mæla á styrk óþekktrar lausnar af efninu X. Vitað er að eðlisgleypni efnisins við 650 nm er 12 L $mól^{-1}cm^{-1}$. Gleypni óþekktu lausnarinnar er mæld við viðeigandi bylgjulengd í 1 cm glerkúvettu. Hver er styrkur lausnarinnar ef gleypnin mælist $A = 0{,}58$ við 650 nm?

- ☐ 0,011 M
- ☐ 0,048 M
- ☐ 7,0 M
- ☐ 0,032 M

15. dæmi

Efnahvarf fyrir myndun brennisteinssýru er eftirfarandi:

$$2\,SO_2 + O_2 + 2\,H_2O \longrightarrow 2\,H_2SO_4$$

Blöndum saman 400 g SO_2, 175 g O_2 og 125 g H_2O. Hvarfið gengur að fullu þar til eitt hvarfefnanna er uppurið. Hver er massi H_2SO_4 sem myndast?

- ☐ 612 g
- ☐ 536 g
- ☐ 681 g
- ☐ 340 g

16. dæmi

Nituroxið gas (NO) hvarfast við klórgas (Cl_2) samkvæmt efnajöfnunni

$$NO_{(g)} + \frac{1}{2}\,Cl_{2(g)} \longrightarrow NOCl_{(g)}$$

Eftirfarandi tafla sýnir hvarfhraða sem var mældur við mismunandi styrk hvarfefna.

Tilraun nr.	[NO](M)	[Cl_2](M)	Hvarfhraði (M/klst)
1	0,50	0,50	1,19
2	1,00	0,50	4,79
3	1,00	1,00	9,59

Hvert af eftirfarandi hraðalögmálum gildir fyrir hvarfið?

- ☐ hraði = $k[NO][Cl_2]^{1/2}$
- ☐ hraði = $k[NO][Cl_2]$
- ☐ hraði = $k[NO]^2[Cl_2]$
- ☐ hraði = $k[NO]^2[Cl_2]^2$

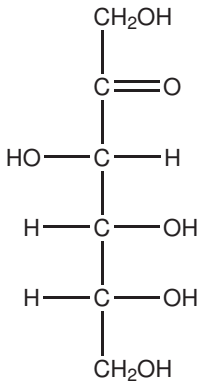
17. dæmi

pK_a-gildi ediksýru er 4,756. Hvert verður pH gildi stuðpúðalausnar (*e. buffer*) sem er útbúin með því að blanda saman 30 mL af 0,1 M CH_3COONa og 45 mL af 0,7 M CH_3COOH.

- ☐ 5,03
- ☐ 4,63
- ☐ 4,53
- ☐ 3,73

18. dæmi

Eftirfarandi mynd sýnir keðjuform frúktósa:



i) Er frúktósi ketósi eða aldósi?

ii) Hvað hefur frúktósi mörg hendin kolefnisatóm (hendnimiðjur) á keðjuformi?

iii) Hversu margar eru mögulegar rúmísómerur frúktósa?

III. hluti - Tíu stiga spurningar

19. dæmi Vatnsrof ATP í frumum

ATP (adenosine triphosphate) er orkumiðill fruma. Við vatnsrof á ATP myndast ADP (adenosine diphosphate) og P_i (phosphate). Staðal fríorkubreytingin fyrir vatnsrof ATP hefur stórt neikvætt gildi:

$$\mathrm{ATP} + \mathrm{H_2O} \longrightarrow \mathrm{ADP} + \mathrm{P_i} \qquad \Delta G^\circ = -30{,}5\ {}^{\mathrm{kJ}}/_{\mathrm{mól}}$$

Vatnsrof ATP er því oft tengt við innvermin hvörf og þannig er hægt að knýja þau áfram.

A liður

i) Reiknaðu jafnvægisfastann K_{eq} við 25°C

ii) Hvar liggur jafnvægi hvarfsins?

iii) Er vatnsrof ATP innvermið eða útvermið hvarf?

B liður

Raunveruleg fríorkubreyting (ΔG) fyrir vatnsrof ATP innan frumna er háð hitastigi og styrk hvarf- og myndefna. Gildi raunverulegrar fríorkubreytingar er því ekki það sama innan allra frumna því styrkur ATP, ADP og P_i er mjög breytilegur og fer eftir aðstæðum hverju sinni. Rauðar blóðfrumur eru við líkamshita (37°C) og hafa pH gildið 7. Styrkir ATP, ADP og P_i innan rauðra blóðfrumna eru eftirfarandi:

Styrkir ATP, ADP og P_i í rauðum blóðfrumum.

	Styrkur (mM)
ATP	2,25
ADP	0,25
P_i	1,65

Reiknaðu raunverulega fríorkubreytingu (ΔG) fyrir vatnsrof ATP í rauðum blóðfrumum.

C liður

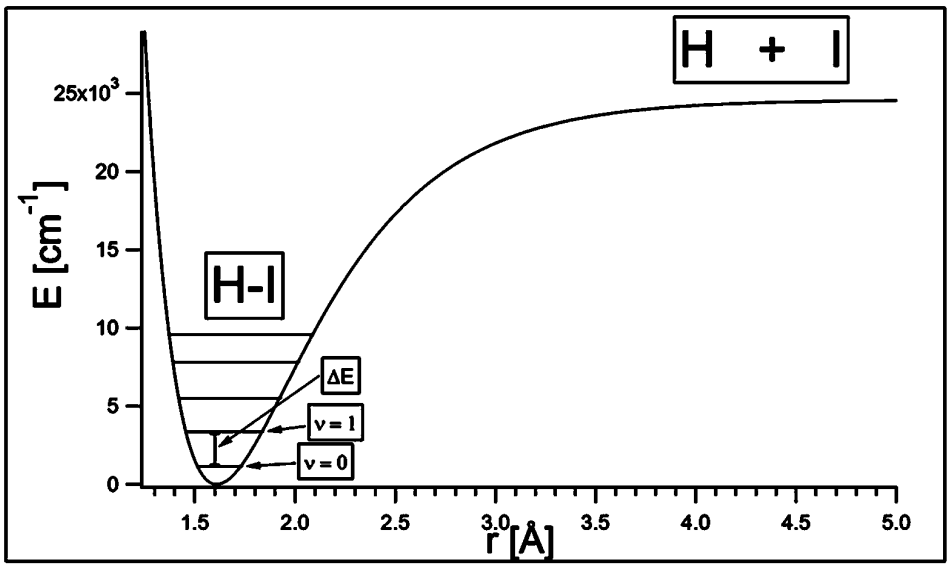
Fosfórýlering glúkósa í glúkósa-6-fosfat er fyrsta skrefið í sykurrofi (glýkólýsu):

$$\text{glúkósi} + P_i \longrightarrow \text{glúkósa-6-fosfat} + H_2O \qquad \Delta G^\circ = 13{,}8\ {}^{\text{kJ}}/_{\text{mól}}$$

Við staðalaðstæður er þetta hvarf innvermið og gengur ekki sjálfkrafa. Það er knúið áfram með því að tengja það við vatnsrof ATP.

Hver er efnajafna heildarhvarfsins og hvert er gildi staðal fríorkubreytingarinnar (ΔG°) fyrir heildarhvarfið?

20. dæmi Orkubrunnur tviatóma sameindar



Skýringarmynd fyrir orkubrunn tvíatóma sameindar.

Stöðuorku tvíatóma sameindar er lýst sem falli af fjarlægðinni milli atómanna tveggja. Fallið myndar svokallaðan orkubrunn þar sem botn brunnsins er grunnástand sameindarinnar. Þetta fall kallast Morse-fall tvíatóma sameinda og formúla þess er:

$$V(r) = D_e(e^{-\beta(r-r_0)} - 1)^2$$

Þar sem D_e er tengiorka sameindarinnar (þ.e.a.s. sú orka sem sameindin þarf að gleypa svo atómin verði óendanlega langt frá hvort öðru), r_0 er meðalfjarlægðin milli atómanna og β er krappi Morse-fallsins, skilgreindur þannig:

$$\beta = \sqrt{\frac{k_e}{D_e}}$$

þar sem k_e er stífnifasti sameindarinnar (mældur í N/m).

Ef sameindin hefur ekki verið örvuð með utanaðkomandi orku er hún orkulega staðsett í botni brunnsins. Þannig má lesa af x-ás grafsins meðalfjarlægð milli atómanna ef sameindin er í grunnástandi.
Í orkubrunninum eru síðan þrep sem tákna örvuð titringsástönd sameindarinnar. Gleypi sameindin næga orku skýst hún upp um titringsþrep í örvað ástand. Orku hvers titringsorkuþreps má nálga með eftirfarandi jöfnu:

$$E_v = \omega_0\left(v + \frac{1}{2}\right) - \omega_0 x_0\left(v + \frac{1}{2}\right)^2$$

þar sem ω_0 er titringstíðni sameindarinnar, $\omega_0 x_0$ er raunstuðull (leiðréttingarstuðull) og v er titringsskammtatalan ($v = 0$ í botni brunnsins).
Eftirfarandi gildi eiga við vetnisjoðíð (HI):

$\omega_0 = 2309{,}01\ \mathrm{cm}^{-1}$
$\omega_0 x_0 = 39{,}643\ \mathrm{cm}^{-1}$

Einingin cm^{-1} er einfaldlega önnur túlkun á orku sameindarinnar. Hún er tilkomin vegna svokallaðrar bylgjutölu, $\tilde{\nu} = \frac{1}{\lambda}$. Hafið í huga jöfnuna $E = \frac{hc}{\lambda}$.

A liður
i) Lesið af grafinu tengiorku sameindarinnar, D_e, í cm^{-1}.

ii) Lesið af grafinu meðalfjarlægðina milli atómanna, r_0 í Å.

B liður
i) Sýnið að $\Delta E = \omega_0 - 2\omega_0 x_0$ (Sjá skilgreiningu á mynd)

ii) Reiknið fjölda þrepa, v, í orkubrunninum.

C liður

Reiknið stífnifasta sameindarinnar, k_e. (Vísbending: Reiknið $E_{v=0}$ og lesið af grafinu hversu langt atómin geta verið frá hvort öðru).

21. dæmi Greining á óþekktu efni

Við greiningar á óþekktum efnum notast efnafræðingar við mjög öflugar aðferðir og má þar nefna massagreiningar, ljósrófsmælingar og kjarnarófsmælingar.

Massagreining er aðferð sem beitt er til að finna mólmassa sameindar.

Ljósrófsmælingar á innrauða sviðinu gefa upplýsingar um virka hópa sem eru til staðar í sameind.

^{13}C kjarnarófsmæling (^{13}C-NMR) gefur upplýsingar um umhverfi kolefna í sameind. Fyrir hverja tegund af kolefni í sameindinni fæst eitt merki á rófinu. Þannig má bera kennsl á fjölda mismunandi kolefna í sameind. Ýmsar gagnlegar upplýsingar má vinna úr ^{13}C-NMR rófum með tækni sem kallast **DEPT-NMR**, en sú aðferð er yfirleitt framkvæmd í þremur skrefum. Fyrsta skrefið felst í því að taka hið hefðbundna ^{13}C-NMR róf af sameindinni. Næsta skref kallast **DEPT-90** en þá er róf af sameindinni tekið við sérstakar aðstæður þar sem eingöngu merki CH kolefna sjást, þ.e. kolefna sem aðeins tengjast einu vetnisatómi. Þriðja og síðasta skrefið kallast **DEPT-135** en þá er aðstæðum hagað þannig að merki CH_3 og CH kolefna birtast sem jákvæð merki en CH_2 kolefni sem neikvæð merki.
Með því að skoða þær upplýsingar sem **DEPT** aðferðin veitir okkur má sjá hversu mörg vetnisatóm eru tengd hverju kolefni.

Efni A mældist með mólmassa 102 $^{g}/_{mól}$ samkvæmt niðurstöðum úr massagreiningu. Eftirfarandi upplýsingar um staðsetningu merkja fengust úr **^{13}C-DEPT** NMR mælingu.

^{13}C NMR:	$\delta = 22{,}95 ppm$ og $68{,}47 ppm$
DEPT-90:	$\delta = 68{,}47 ppm$
DEPT-135:	Jákvæðir toppar við $\delta = 22{,}95 ppm$ og $68{,}47 ppm$, engir neikvæðir toppar.

Ljósrófsmæling við innrauða sviðið gaf toppa við 3000-2800 cm^{-1} (C-H alkanar) og 1150-1000 cm^{-1} (C-O eter)

Sýnið byggingu efnis A.