Efnafræðifélag Íslands
The Icelandic Chemical Society

∞∞∞

14. Almenna landskeppnin í efnafræði

24. febrúar 2015, 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 13 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 verður dregið frá fyrir rangt svar.
5. 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.
6. Einu leyfilegu hjálpargögnin eru óforritanlegar reiknivélar og næsta blaðsíða, en á henni eru formúlur, fastar og lotukerfið.
7. 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.
8. 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

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

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

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

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

$p = \sum_i p_i$

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

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

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

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

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

$q = C\Delta T$

$q = mc\Delta T$

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

$pK_a = -\log K_a$

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

$A = \epsilon bc$

$PV = nRT$

$T_K = T_{\circ\mathrm{C}} + 273{,}15$

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

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

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

$1\mathrm{atm} = 760\mathrm{torr} = 101325\mathrm{Pa}$

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

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

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

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

1 kaloría = 4,184J

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

$1\mathrm{J} = 1\mathrm{kg} \cdot \mathrm{m}^2 \cdot \mathrm{s}^{-2}$

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

Hvert af eftirfarandi hefur í för með sér neikvæða óreiðubreytingu ($\Delta S < 0$) kerfis?

- [ ] að kveikja á eldspýtu
- [ ] að leysa upp KCl í vatni
- [ ] að frysta vatn
- [ ] að prumpa

2. dæmi

Þrjár náttúrulegar samsætur eru til af frumefninu súrefni; ^{16}O, ^{17}O og ^{18}O. Atómmassi súrefnis er 15,9994 amu. Hvað getum við fullyrt um hlutföll samsætanna þriggja í náttúrunni?

- [ ] Meira en 50% allra O atóma eru ^{17}O.
- [ ] Nánast öll O atóm eru ^{18}O.
- [ ] Samsæturnar eru allar jafn algengar, þ.e. hver þeirra er um 33,3% af súrefni náttúrunnar.
- [ ] Hlutföll ^{17}O og ^{18}O eru mjög lág.

3. dæmi

Hver er formúla jónasambandsins járn(III)joðíðs?

- [ ] FeI
- [ ] Fe_2I
- [ ] Fe_3I
- [ ] FeI_3

4. dæmi

Hvert eftirtalinna efnajafnvægja mun hliðrast til vinstri þegar rúmmál er minnkað?

- [ ] $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2\,HCl(s)$
- [ ] $2\,SO_3(g) \rightleftharpoons 2\,SO_2(g) + O_2(g)$
- [ ] $N_2(g) + 3\,H_2(g) \rightleftharpoons NH_3(g)$
- [ ] $4\,Fe(s) + 3\,O_2(g) \rightleftharpoons 2\,FeO_3(s)$

5. dæmi

Oxunartala brennisteins er mismunandi eftir því hvaða efnasambandi það tilheyrir hverju sinni. Í hverju af neðantöldum efnum hefur brennisteinn hæstu oxunartöluna?

- ☐ S_8
- ☐ H_2S
- ☐ SO_2
- ☐ K_2SO_4

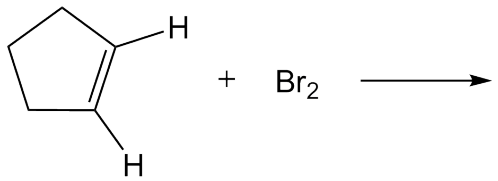
6. dæmi

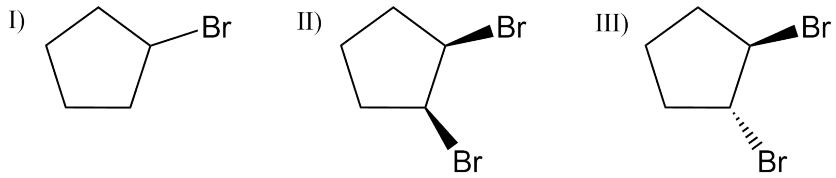
Blanda af Xe, Kr og Ar hefur heildarþrýsting 6,70 atm. Hvert er mólhlutfall Kr ef hlutþrýstingur Xe er 1,60 atm og hlutþrýstingur Ar er 2,80 atm?

- ☐ 0,174
- ☐ 0,256
- ☐ 0,343
- ☐ 0,481

7. dæmi

Hvert er myndefnið í eftirfarandi efnahvarfi?

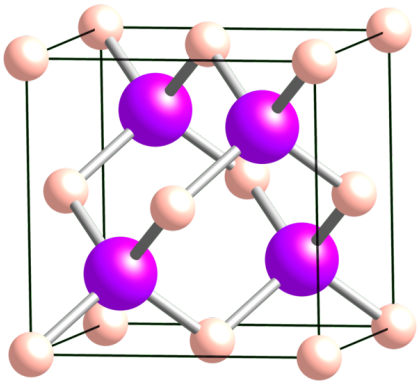




- ☐ efni I
- ☐ efni II
- ☐ efni III
- ☐ 50:50 blanda af II og III

8. dæmi

Jónísk efni geta myndað margs konar kristalbyggingar. Einingarsella af einni slíkri er sýnd hér að neðan. Þessi bygging kallast zincblende. Hvítu kúlurnar tákna katjónir og þær fjólubláu tákna anjónir. Hversu margar katjónir og anjónir eru í hverri einingarsellu af zincblende? (*Vísbending*: Einingarsellan inniheldur aðeins þann hluta jónanna sem eru *innan* strikanna sem afmarka teninginn.)



- ☐ 14 katjónir og 4 anjónir
- ☐ 4 katjónir og 4 anjónir
- ☐ 2 katjónir og 2 anjónir
- ☐ 8 katjónir og 4 anjónir

9. dæmi

Málmblanda inniheldur málmana Bi, Pb og Sn í atómhlutföllunum 10:6:5. Hversu mikinn massa þarf af þessari málmblöndu til að hafa nákvæmlega eitt mól af atómum?

- ☐ 3927 g
- ☐ 99,5 g
- ☐ 187,0 g
- ☐ 6,02 g

10. dæmi

Jónunarorka (IE) er sú lágmarksorka sem þarf til að fjarlægja rafeind af atómi eða sameind í gasfasa. *Fyrsta jónunarorka* frumefnis (IE_1) er orkan sem þarf til að fjarlægja fyrstu rafeindina:

$$X(g) \longrightarrow X^+(g) + e^- \qquad \Delta E = IE_1$$

Önnur jónunarorka frumefnis (IE_2) er orkan sem þarf til að fjarlægja rafeind númer tvö:

$$X^+(g) \longrightarrow X^{2+}(g) + e^- \qquad \Delta E = IE_2$$

og svo koll af kolli.
Ákveðið frumefni hefur eftirfarandi fyrstu til fimmtu jónunarorku:

$IE_1 = 577{,}9\ ^{kJ}/_{mól}$
$IE_2 = 1820\ ^{kJ}/_{mól}$
$IE_3 = 2750\ ^{kJ}/_{mól}$
$IE_4 = 11600\ ^{kJ}/_{mól}$
$IE_5 = 14800\ ^{kJ}/_{mól}$

Hvert af eftirfarandi frumefnum er líklegast til að hafa ofangreindar fyrstu til fimmtu jónunarorku. Hafið í huga að rafeindaskipan eðallofttegunda er sérlega stöðug.

- ☐ Xe
- ☐ Sc
- ☐ Si
- ☐ Al

II. hluti - Fimm stiga spurningar

11. dæmi

Kalíumklórat ($KClO_3$, mólmassi = 122,55 g/mól) er m.a. notað í flugelda, sprengiefni og eldspýtur. Lausn var útbúin með því að leysa 2,50 g af kalíumklórati upp í 100,0 mL af vatni við 40°C. Þegar þessi lausn var kæld niður í 20°C var rúmmál lausnarinnar 100,0 mL en hluti kalíumklóratsins hafði kristallast og fallið úr lausninni.
Hver er massi kalíumklóratsins sem kristallaðist og féll úr lausninni ef eðlismassi vatns við 40°C er 0,9922 g/mL og eðlismassi kalíumklórat lausnarinnar við 20°C var 1,0085 g/mL.

- ☐ 2,50 g
- ☐ 0,44 g
- ☐ 1,74 g
- ☐ 0,87 g

12. dæmi

Fyrir ákveðið efnahvarf er $\Delta H = +35{,}5\ ^{kJ}/_{mól}$ og $\Delta S = +83{,}6\ ^{J}/_{K \cdot mól}$ við öll hitastig. Við hvaða hitastig (T) er þetta hvarf sjálfgengt?

- ☐ þegar T<425 K
- ☐ þegar T>425 K
- ☐ þegar T>298 K
- ☐ þegar T<298 K

13. dæmi

Nákvæmlega 850,0 mL af 475 ppm (mg/L) $Ba(NO_3)_2$ lausn er blandað saman við 250,0 mL af 0,0288 M $Al_2(SO_4)_3$. Hversu mikið myndast af fasta efninu $BaSO_4$ (mólmassi = 233,39 $^{g}/_{mól}$)?

- ☐ 0,241 g
- ☐ 0,361 g
- ☐ 0,404 g
- ☐ 1,08 g

14. dæmi

Eldspýtuhaus inniheldur $5{,}0 \cdot 10^{-5}$ mól af $KClO_3$. Honum er nú nuddað upp við rauðan fosfór utan á eldspýtustokki og þá fer eftirfarandi efnahvarf af stað:

$$3\,P_{4(\text{rauður,s})} + 10\,KClO_{3(s)} \longrightarrow 3\,P_4O_{10(s)} + 10\,KCl_{(s)} \qquad \Delta H^\circ = -9430\,\text{kJ}$$

Gerum ráð fyrir að þetta sé eina efnahvarfið sem á sér stað og að eldspýtuhausinn hvarfist að fullu. Hvað losnar mikill varmi í efnahvarfinu þegar kveikt er á eldspýtunni?

- ☐ 47 J
- ☐ 47 kJ
- ☐ 38 J
- ☐ $3{,}8 \cdot 10^2$ J

15. dæmi

Byssukúla við 200,0°C og með massa 3,50 g er sett ofan í varmaeinangrað ílát sem inniheldur 100 g af vatni við stofuhita (25,0°C). Hvert er lokahitastig vatnsins eftir að byssukúlan og vatnið hafa náð varmajafnvægi?
Eðlisvarmi blýs er $c_{\text{blý}} = 130\,{}^{\text{J}}/_{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}$ og eðlisvarmi vatns er $c_{\text{vatn}} = 4186\,{}^{\text{J}}/_{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}$

- ☐ 24,8°C
- ☐ 92,7°C
- ☐ 25,8°C
- ☐ 25,2°C

16. dæmi

Orka rafeindar í einvíðum kassa er gefin með jöfnunni

$$E_n = \frac{n^2h^2}{8m_eL^2}$$

þar sem n er skammtatala orkuástands rafeindarinnar, h er fasti Plancks, m_e er massi rafeindarinnar og L er lengd kassans. ($m_e = 9{,}1094 \cdot 10^{-31}$ kg, $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$Js)
Nú örvast rafeind í einvíðum kassa úr skammtaástandi $n = 2$ upp í $n = 4$ þegar hún gleypir ljóseind sem hefur bylgjulengdina 618 nm. Hver er lengd kassans?

- ☐ 1,50 nm
- ☐ 2,25 nm
- ☐ 3,75 nm
- ☐ 4,75 nm

17. dæmi

NaH_2PO_4 er tvíróteindasýra og hvarf hennar við NaOH má rita á eftirfarandi hátt:

$$H_2PO_4^- + OH^- \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + H_2O \qquad K_{a_1} = 6{,}23 \cdot 10^{-8}$$
$$HPO_4^{2-} + OH^- \rightleftharpoons PO_4^{3-} + H_2O \qquad K_{a_2} = 4{,}80 \cdot 10^{-13}$$

Sýni með óþekktu magni af NaH_2PO_4 var notað til að búa til 250,0 mL lausn. 1/10 hluti af lausninni var títraður með staðlaðri NaOH lausn með mólstyrkinn 0,1014 M. Meðaltal þriggja títrana gaf að 17,18 mL af NaOH lausninni þurfti að endapunkti.
Við val á efnavita er tekið tillit til að litabreyting verður þegar pH $\approx pK_a$.
Efnavitinn thymolphtalein var notaður en hann breytist úr litlausu í blátt við pH≈10. Hver var massi sýrunnar í **upphaflega** sýninu?

- ☐ 2,090 g
- ☐ 1,045 g
- ☐ 0,2090 g
- ☐ 0,1045 g

18. dæmi

Niðurbrot geislavirkra efna fylgir alltaf fyrsta stigs hraðalögmáli, sem lýsa má með eftirfarandi jöfnu:

$$ln\frac{N_t}{N_0} = -\lambda t$$

λ er hraðafasti niðurbrotsins, N_0 táknar fjölda geislavirkra kjarna við tímann $t = 0$ og N_t eftir tímann t. Helmingunartími geislavirkra samsæta er sá tími sem tekur helming efnisins að brotna niður og við þann tíma er $N_t = N_0/2$
$^{234}_{90}$Th er geislavirk samsæta með helmingunartímann 24,1 dag. Við hrörnun hennar breytist nifteind ($^{1}_{0}$n) í róteind ($^{1}_{1}$p) og við það sendir kerfið frá sér rafeind ($^{0}_{-1}\beta$):

$$^{1}_{0}\text{n} \rightarrow {}^{1}_{1}\text{p} + {}^{0}_{-1}\beta$$

Hvaða dótturkjarni myndast í kjarnahvarfinu og hversu mörg mg af $^{234}_{90}$Th eru eftir, að 1080 klst liðnum ef upphafsmagnið var 50 mg?

- ☐ $^{234}_{89}$Ac; 13,7 mg
- ☐ $^{238}_{92}$U; $1{,}6 \cdot 10^{-12}$ mg
- ☐ $^{234}_{91}$Pa; 13,7 mg
- ☐ $^{238}_{92}$U; 34,5 mg

III. hluti - Tíu stiga spurningar

19. dæmi GULL

Auric heitir ein af sögupersónum bókarinnar Goldfinger úr James Bond seríunni. Auric er dregið af orðinu Aurum sem er latneska heitið yfir gull. Fá efni geta leyst upp gull en hægt er að leysa það upp með mjög tærandi gulum vökva sem nefnist kóngavatn. Kóngavatn er blanda af saltpétursýru og saltsýru. Hvorki saltpétursýra né saltsýra geta leyst upp gull einar og sér, en séu þessar sýrur saman í lausn vinna þær í sameiningu að því að leysa upp gullið.

Efnajöfnurnar sem lýsa þessu ferli eru eftirfarandi

(1) $Au_{(s)} + NO^-_{3(aq)} + 4\,H_3O^+_{(aq)} \rightleftharpoons Au^{3+}_{(aq)} + NO_{(g)} + 6\,H_2O_{(l)}$ jafnvægið liggur vinstra megin

(2) $Au^{3+}_{(aq)} + 4\,Cl^-_{(aq)} \rightleftharpoons AuCl^-_{4(aq)}$ jafnvægið liggur hægra megin

Saltpétursýra er öflugur oxari sem leysir upp örlítið magn af gulli (næstum ómælanlegt) svo gulljónir myndast (hvarf 1). Úr saltsýrunni fæst ofgnótt klórjóna sem bindast við gulljónirnar og minnka þannig magn þeirra í lausninni (hvarf 2). Þetta gerir saltpétursýrunni kleyft að halda áfram oxuninni þar til allt gullið hefur verið leyst upp.

i) (1 stig) Hver er efnaformúla saltpétursýru? _____

ii) (2 stig) Hvert af eftirfarandi er rétt fyrir **efnajafnvægi nr 2**?
a) Viðbót af $Au_{(s)}$ hliðrar jafnvæginu til hægri.
b) Viðbót af $AgNO_{3(aq)}$ hliðrar jafnvæginu til vinstri.
c) Viðbót af $NaCl_{(aq)}$ hefur ekki áhrif á jafnvægið.
d) Viðbót af saltsýru hliðrar jafnvæginu til vinstri.

iii) (2 stig) Atómmassi gulls er 197 amu og eðlismassi þess er 19,3 $^{g}/_{cm^3}$.
Hversu mikið rúmmál taka $6{,}0 \cdot 10^{23}$ atóm gulls? Skrifið svarið með einingunni cm^3.

V = _____cm^3

iv) (2,5 stig) Fullsterk saltsýra er af styrkleika 12 mol/L. Hvert er pH gildi fullsterkrar saltsýru?

$pH =$ _____

v) (2,5 stig) Þegar gull leysist upp í saltpétursýru myndast mismunandi nituroxíð og fer það eftir því hver styrkur saltsýru er í blöndunni. Í einu hvarfinu myndast nitur(IV)oxíð og gull(III) jónir. Skrifaðu stillta efnajöfnu fyrir þetta efnahvarf.

20. dæmi Efnafræði eldspúandi dreka

Ástæða þess að drekar geta spúð eldi er að í maga þeirra finnast bakteríur sem framleiða eldfimar lofttegundir. Drekarnir geta svo, þegar þeim sýnist, andað kröftuglega frá sér og kveikt í útöndunarlofti sínu.
Til eru rauðir drekar sem hafa útöndunarloft með rúmmálssamsetningu 30% metan, 15% súrefni og restin er köfnunarefni og koltvíoxíð. Fullorðinn rauður dreki hefur lungnarýmd að meðaltali 5,1m^3.
Þrýstingur í lungunum er 150 kPa og hitastigið er 35°C

i) (2,5 stig)
Ritaðu stillta efnajöfnu fyrir brunann sem á sér stað þegar drekinn spúir eldi.

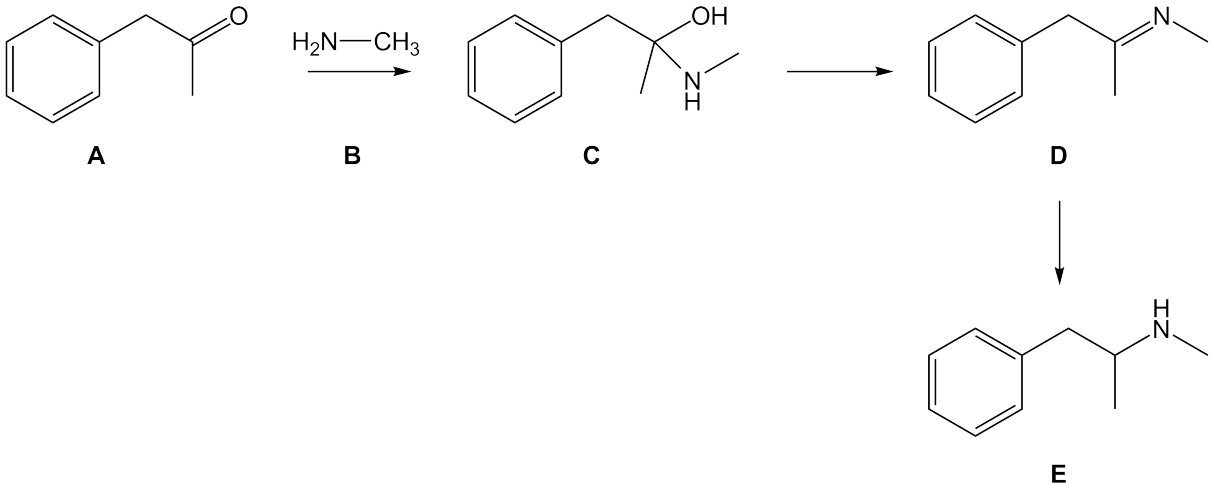
ii) (2,5 stig)
Hver er mólfjöldi súrefnis og metans sem finnast í lungum fullorðins dreka.

iii) (2,5 stig)
Hversu mörg mól af súrefni þarf til að brenna að fullu allt metangasið sem drekinn andar frá sér í kröftugum útblæstri? Nægir súrefnið í útöndunarloftinu? Ef ekki, hversu mörg mól af súrefni vantar uppá?

iv) (2,5 stig)
Hversu mikill varmi losnar þegar 1,00 L af gasi úr drekalungum brennur að fullu í ofgnótt súrefnis? Brennsluvarmi metans er 882 kJ/mol.

21. dæmi Efnasmíði í Breaking Bad

Í sjónvarpsþáttunum Breaking Bad smíðar efnafræðikennarinn Walter White ólöglega fíkniefnið metamfetamín. Efnasmíði þess er eftirfarandi, þar sem efnið **E** er lokamyndefnið.



i) (2,5 stig)
Efnin hér að ofan eru öll merkt með bókstöfum **A-E**. Hver eru nöfn efnanna?
Skrifið réttan bókstaf við nöfnin:

____ 2-(metýlamínó)-1-fenýlprópan-2-ól

____ N-metýl-1-fenýlprópan-2-amín

____ N-metýl-1-fenýlprópan-2-imín

____ metýlamín

____ 1-fenýlprópan-2-ón

ii) (2,5 stig)
Hvað kallast virknihóparnir í efnum **A** og **B**?

A _____

B _____

iii) (2 stig)
Skoðið efnahvarfið milli **A** og **B**. Annað þessara efna er *kjarnsækir* og hitt er *rafsækir*. Segið til um hvort efnið er hvað og gerið grein fyrir merkingu þessara orða.

iv) (3 stig)
Teiknaðu hvarfgang fyrir efnahvarfið milli **A** og **B**, sem leiðir til myndunar á efni **C**.
Notaðu örvar sem sýna vel hvernig rafeindir flytjast frá einum stað á annan í efnahvarfinu.