**Харгалзах хайрцагт хийсэн бодолтыг зөвхөн тооцохыг анхаарна уу.**

**1-р бодлого** **5 оноо**

75.3 г масстай $Ca(NO_3)_2$, $NaNO_3$ ба $AgNO_3$– аас тогтсон холимогийг халааж бүрэн задалжээ. Үүссэн хийн холимогийг хураан авахад $20^0$C, 100кПа даралтанд 19.488 л, 32.6 г масстай байв.

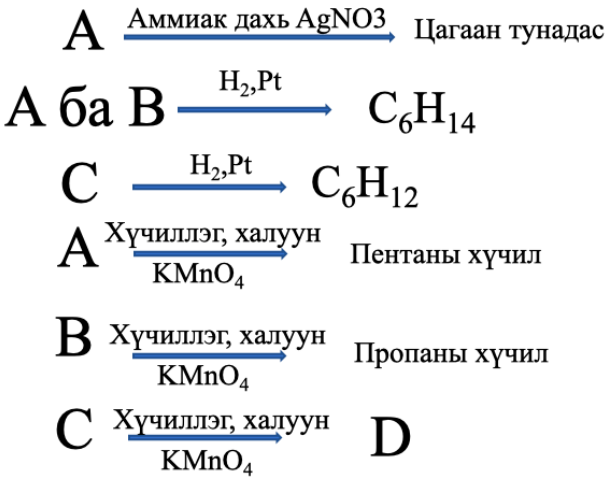
1. . Давснуудын задрах урвалын тэгшитгэлүүдийг бичнэ үү.

2. Үүссэн хийн холимог дахь хийн эзэлхүүнийг хувийг тооцоолно уу.

3. Хуурай холимог дахь давс тус бүрийн массын хувийг бодож олно уу.

**2-р бодлого** **5 оноо**

**A, B, C** органик нэгдлүүд нь $C_6H_{10}$ молекул томьёотой изомерүүд ба дараах байдлаар урвалд ордог.




1. **A, B, C, D** нэгдлүүдийн бүтцийн томьёог бич.
2. Бүх явагдсан урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.

**3-р бодлого** **6 оноо**

Ацетилен нь H—C≡C—H бүтэнцтэй хоёр устөрөгчийн атом, хоёр нүүрстөрөгчийн атомаас бүрддэг бөгөөд гурвалсан холбоогоор холбогддог. Ацетиленийг ихэвчлэн түлш болгон хэрэглэдэг. Маш өндөр шаталтын дулаан үүсгэдэг учраас агаарт маш халуун дөлөөр эрчимтэй шатдаг. Ацетилений шатах урвал нь үүсэх усны төлөв байдлаас хамааран ялгарах дулааны илрэл нь ялгаатай (дээд болон доод дулааны илрэл) байдаг.

$C_2H_{2(хий)} + 2.5O_{2(хий)} \rightarrow 2CO_{2(хий)} + H_2O_{(шин)}$ $Q^{дээд}(C_2H_2)$= 1299.6 кЖ/моль

$C_2H_{2(хий)} + 2.5O_{2(хий)} \rightarrow 2CO_{2(хий)} + H_2O_{(хий)}$ $Q^{доод}(C_2H_2)$= 1255.6 кЖ/моль

1. Усны ууршихын молийн дулааныг тооцоолно уу.

2. Хий байдалтай пентаны ($C_5H_{12}$) шаталтын дээ молийн дулаан нь шаталтын доод дулаанаас 8.08 %-иар их байдаг. Пентаны шатах урвалын тэгшитгэлийг бичиж, түүний шаталтын дээд ба доод дулааныг тооцоолно уу.

3. $C_xH_y$ найрлагатай үл мэдэгдэх нүүрсустөрөгчийн шатахын хувийн дээд ба доод дулаан нь 55.17 кЖ/г ба 51.17 кЖ/г байв. Үл мэдэгдэх нүүрсустөрөгчийн эмпирик томъёог гаргаж, шатах урвалын дээд ба доод дулааныг кЖ/моль-ээр тооцоолно уу.

**4-р бодлого** **9 оноо**

**A** нэгдэл нь усанд сайн уусдаг, цагаан өнгийн уст талст давс. Усан уусмалаас 5.000 г **A** бодисыг талсжуулан авч, вакуум орчинд хатаахад массын хорогдол 36.29 % байв. Гарган авсан **X** давсыг **6** тэнцүү хэсгүүдэд хуваан дараах туршилтуудыг хийсэн. (X нэгдлийн анион нь металл биш элементээс бүрдэх ба -2 цэнэгтэй болно)

Явуулсын туршилт:

- 300°C хүртэл халаахад 3:1 молийн харьцаатай **B**, **C** давс үүсгэсэн. **B** ба **C** нь дөлний өнгийг шар болгодог. **B** нь **A** нэгдэлтэй ижил найрлагатай, **C** нь хоёр элементээс тогтдог.
- Шингэрүүлсэн давсны хүчлийг илүүдлээр нэмэхэд, 107.5 мг жинтэй **D** шар тунадас үүсч, өвөрмөц үнэртэй **E** хий ялгарсан.
- Илүүдэл концентрацтай азотын хүчлийн уусмал нэмэхэд, хүрэн хий ялгарч (666.0 мл, 100.0 кПа даралт, 25 °C) уусмалд **F** давс үүссэн.
- 1 M шүлтийн уусмалд уусгаад халаахад **G** ба **C** хоёр давсны холимог үүснэ.
- 150°C-т агаарт хэсэг хугацаанд байлгахад масс нь 10.127 %-иар нэмэгдэж, **B** болон **D** үүссэн.
- Эквивалент хэмжээний мөнгөн нитратын уусмалыг нэмэхэд, 1.1021 г масстай **H** тунадас үүссэн.

1. Үл мэдэгдэх **A-H, X** нэгдлүүдийг тодорхойлно уу. Хариултаа тооцоогоор батална уу. 5 оноо

2. Дээрх 6 туршилтын үед явагдсан урвалын тэгшитэглийг бичиж, тэнцүүлнэ үү. 3 оноо

3. 0 °C-д **X**-ийн уусах чанар нь 100 г усанд 49.7 г. Тасалгааны температур дахь **X**-ийн ханасан уусмалыг 0 °C хүртэл хөргөөн 5 г давс талсжуулан гарган авахын тулд хамгийн багадаа хэдий хэмжээний **A**-г усанд уусгах шаардлагатай вэ? (Тасалгааны температурт **X**-ийн уусах чанар нь 100 г усанд 70.1 г)

**The Periodic Table of Elements**

| Group | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | | | | | | | 1 H hydrogen 1.0 | | | | | | | | | | 2 He helium 4.0 |
| 3 Li lithium 6.9 | 4 Be beryllium 9.0 | | | | | | | | | | | 5 B boron 10.8 | 6 C carbon 12.0 | 7 N nitrogen 14.0 | 8 O oxygen 16.0 | 9 F fluorine 19.0 | 10 Ne neon 20.2 |
| 11 Na sodium 23.0 | 12 Mg magnesium 24.3 | | | | | | | | | | | 13 Al aluminium 27.0 | 14 Si silicon 28.1 | 15 P phosphorus 31.0 | 16 S sulfur 32.1 | 17 Cl chlorine 35.5 | 18 Ar argon 39.9 |
| 19 K potassium 39.1 | 20 Ca calcium 40.1 | 21 Sc scandium 45.0 | 22 Ti titanium 47.9 | 23 V vanadium 50.9 | 24 Cr chromium 52.0 | 25 Mn manganese 54.9 | 26 Fe iron 55.8 | 27 Co cobalt 58.9 | 28 Ni nickel 58.7 | 29 Cu copper 63.5 | 30 Zn zinc 65.4 | 31 Ga gallium 69.7 | 32 Ge germanium 72.6 | 33 As arsenic 74.9 | 34 Se selenium 79.0 | 35 Br bromine 79.9 | 36 Kr krypton 83.8 |
| 37 Rb rubidium 85.5 | 38 Sr strontium 87.6 | 39 Y yttrium 88.9 | 40 Zr zirconium 91.2 | 41 Nb niobium 92.9 | 42 Mo molybdenum 95.9 | 43 Tc technetium – | 44 Ru ruthenium 101.1 | 45 Rh rhodium 102.9 | 46 Pd palladium 106.4 | 47 Ag silver 107.9 | 48 Cd cadmium 112.4 | 49 In indium 114.8 | 50 Sn tin 118.7 | 51 Sb antimony 121.8 | 52 Te tellurium 127.6 | 53 I iodine 126.9 | 54 Xe xenon 131.3 |
| 55 Cs caesium 132.9 | 56 Ba barium 137.3 | 57–71 lanthanoids | 72 Hf hafnium 178.5 | 73 Ta tantalum 180.9 | 74 W tungsten 183.8 | 75 Re rhenium 186.2 | 76 Os osmium 190.2 | 77 Ir iridium 192.2 | 78 Pt platinum 195.1 | 79 Au gold 197.0 | 80 Hg mercury 200.6 | 81 Tl thallium 204.4 | 82 Pb lead 207.2 | 83 Bi bismuth 209.0 | 84 Po polonium – | 85 At astatine – | 86 Rn radon – |
| 87 Fr francium – | 88 Ra radium – | 89–103 actinoids | 104 Rf rutherfordium – | 105 Db dubnium – | 106 Sg seaborgium – | 107 Bh bohrium – | 108 Hs hassium – | 109 Mt meitnerium – | 110 Ds darmstadtium – | 111 Rg roentgenium – | 112 Cn copernicium – | 113 Nh nihonium – | 114 Fl flerovium – | 115 Mc moscovium – | 116 Lv livermorium – | 117 Ts tennessine – | 118 Og oganesson – |

**Key**

atomic number
**atomic symbol**
name
relative atomic mass

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| lanthanoids | 57 La lanthanum 138.9 | 58 Ce cerium 140.1 | 59 Pr praseodymium 140.9 | 60 Nd neodymium 144.2 | 61 Pm promethium – | 62 Sm samarium 150.4 | 63 Eu europium 152.0 | 64 Gd gadolinium 157.3 | 65 Tb terbium 158.9 | 66 Dy dysprosium 162.5 | 67 Ho holmium 164.9 | 68 Er erbium 167.3 | 69 Tm thulium 168.9 | 70 Yb ytterbium 173.1 | 71 Lu lutetium 175.0 |
| actinoids | 89 Ac actinium – | 90 Th thorium 232.0 | 91 Pa protactinium 231.0 | 92 U uranium 238.0 | 93 Np neptunium – | 94 Pu plutonium – | 95 Am americium – | 96 Cm curium – | 97 Bk berkelium – | 98 Cf californium – | 99 Es einsteinium – | 100 Fm fermium – | 101 Md mendelevium – | 102 No nobelium – | 103 Lr lawrencium – |

To avoid the issue of disclosure of answer-related information to candidates, all copyright acknowledgements are reproduced online in the Cambridge Assessment International Education Copyright Acknowledgements Booklet. This is produced for each series of examinations and is freely available to download at www.cambridgeinternational.org after the live examination series.

© UCLES 2024