

**УЛСЫН ХИМИЙН ХХХП ОЛИМПИАДЫН АЙМАГ,
ДҮҮРГИЙН ТҮВШНИЙ БОДЛОГЫН ТЭМЦЭЭН
“А” БҮЛЭГ**

Шифр.....

Хугацаа 150 минут

	1-р бодлого	2-р бодлого	3-р бодлого	4-р бодлого	Нийлбэр	Шалгагчийн гарын үсэг
Авах оноо	5 оноо	5 оноо	5 оноо	5 оноо	20 оноо	
Авах хувь	(20%)	(20%)	(30%)	(30%)	100%	
Авсан оноо						
Авсан хувь						

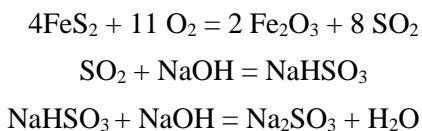
1 -р бодлого

(5 оноо)

Байгалийн пирит (FeS_2)-ийн дээжийг шатааж гаргаж авсан хийг 1.1 г/мл нягт бүхий 136.4 мл, 8% натрийн гидроксидын уусмалд уусгав. Үүний дүнд тэнцүү молийн концентрац бүхий хүчиллэг ба дундын давсны уусмал үүссэн. Анхны пиритийн дээжийн 20% (массын) үл шатах хольц агуулсан бол түүний массыг тодорхойлно уу.

Даалгавар 1. Явагдсан урвалын тэгшитгэлийг бичиж тэнцүүлнэ үү.

1.5 оноо



(1.5 оноо)

Урвал тус бүрийг бичиж тэнцүүлсэн бол 0.5 оноо, 1-р урвалыг тэнцүүлээгүй бол 0.3 оноо.

Даалгавар 2. Шүлтийн уусмалын масс болон молийн тоог тодорхойлно уу.

1.0 оноо

$$m(\text{NaOH уус}) = 1,1 \cdot 136,4 = 150,04 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH}) = 150,04 \cdot 0,08 = 12,00 \text{ г}$$

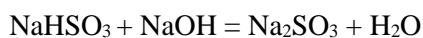
$$n(\text{NaOH}) = 12,00 / 40 = 0,3 \text{ моль}$$

(1.0 оноо)

Даалгавар 3. Уусмал дахь хүчиллэг ба дундын давсны молийн тоог тооцоолно уу. **1.5 оноо**



$$x \quad 0.3 \quad x$$



$$x-(0.3-x) \quad 0.3-x \quad 0.3-x$$

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{NaHSO}_3) \text{ учир}$$

0.5 оноо

$$x-(0.3-x) = 0.3-x \quad x=0,2 \text{ болно.}$$

0.5 оноо

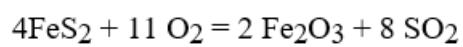
$$n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{NaHSO}_3) = 0.3 - 0.2 = 0.1 \text{ моль}$$

0.5 оноо

(1.5 оноо)

Даалгавар 4. Пиритийн дээжийн массыг тооцоолно уу. 1.0 оноо

$$n(\text{SO}_2)_{\text{нийт}} = 0.20$$



0,1 моль

0,2 моль

$$m(\text{FeS}_2)_{\text{цэвэр}} = 120 \cdot 0,1 = 12,00 \text{ г}$$

0.5 оноо

$$m(\text{FeS}_2) = 12,00 / 0,8 = 15,00 \text{ г}$$

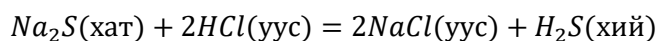
0.5 оноо

Пиритийн дээжийн масс нь 15,00 г байна.

(1.0 оноо)

2-р бодлого**(5 оноо)**

Нэгэн сурагч натрийн сульфидын давсны хүчилтэй харилцан үйлчлэх урвалыг судалж дараах үр дүнг гарган авчээ.



t, сек	5	10	15	20	25	30
V, см ³	40	80	120	160	200	200

Даалгавар 1: Урвалыг 1 атм даралт 20°C температурт явуулсан бол урвал явагдаж дууссаны дараах хийн молийн тоо хэмжээг /ммоль/ тодорхойлно уу. /1 оноо/

$$PV = nRT \rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{1\text{атм} * 200\text{мл}}{0.082 \frac{\text{л} * \text{атм}}{\text{моль} * \text{К}} * 293\text{К}} = 8.32 \text{ ммоль}$$

Идеаль хийн тэгшитгэлийг бичсэн бол **0.1**

Нэгж бичсэн бол **0.2** /Хийн тогтмолыг хэрхэн сонгосноос хамааруулж нэгж зөв бичсэн байх/

Хариуг ммоль –оор илэрхийлсэн бол **0.2**

Зөв хариуг гаргасан бол **0.5** оноо тус тус авна

Даалгавар 2: Өгөгдсөн үр дүнг ашиглан уусмалд агуулагдах натрийн сульфидын молийн тоо хэмжээ хугацаанаас хамаарсан хамаарлын муруйг байгуулна уу. /3 оноо/

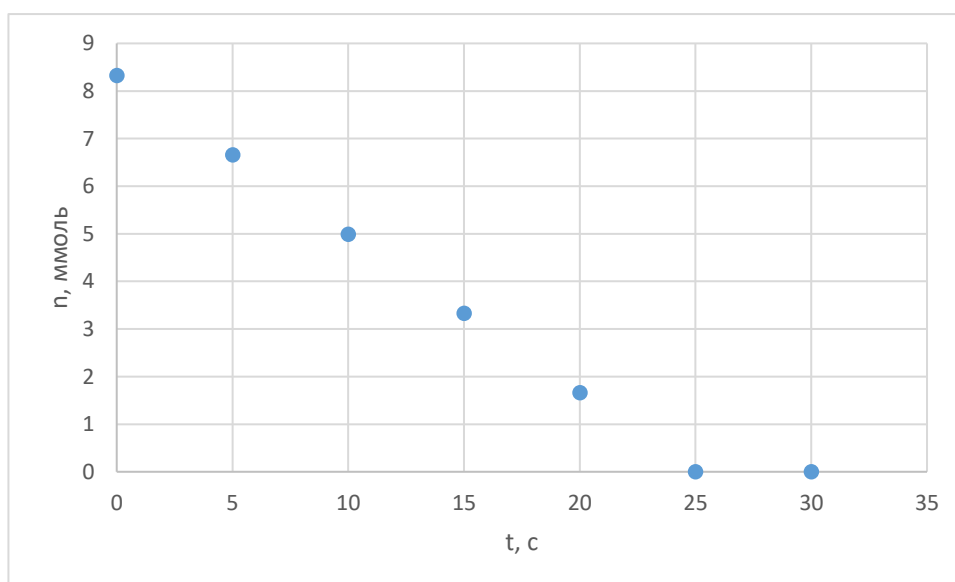
Урвалын тэгшитгэлийг ашиглан хугацааны агшин дахь хийн молийн тоо хэмжээг олж түүнд харгалзах натрийн сульфидын тоо хэмжээг тодорхойлно. **1 оноо**

Хүснэгт хийсэн бол 0.2

Нарийвчлалын алдаа гаргаагүй бол 0.2

Ммоль-оор илэрхийлж бичсэн бол 0.6

t, сек	0	5	10	15	20	25	30
n, ммоль	8.32	6.66	4.99	3.33	1.66	0.00	0.00



Тэнхлэг зөв сонгож муруйг байгуулсан бол **0.4**

Даалгавар 3: Урвалд 50 мл давсны хүчлийн уусмал ашигласан бол давсны хүчлийн уусмалын молийн концентрацийг тодорхойлно уу /давсны хүчлийг бүрэн урвалд орсон гэж үзнэ/. /1 оноо/

$$8.32 \text{ ммоль} * 2 = 16.64 \text{ ммоль давсны хүчил}$$

16.64 – 50

X – 1000

0.333M давсны хүчлийн уусмал

Уусмалын концентрац тооцоолох томъёо, пропорцын арга аль аль нь тооцогдоно.

Зарцуулагдсан давсны хүчлийн хэмжээг тооцоолсон бол **0.4**

Давсны хүчлийн концентрацийг тодорхойлсон бол **0.6**

3-р бодлого**(5 оноо)**

Эрдэс берилл нь массын хувь 31.28% цахиур, 53.63% хүчилтөрөгч болон хөнгөн цагаан, берилли агуулдаг байна. Дараах даалгавруудыг хийж гүйцэтгэнэ үү.

Даалгавар 1. Энэхүү эрдсийн химийн томъёог тодорхойлно уу.

3.0 оноо

Жингийн хувь нь:

$$\omega(Be) = x \%$$

$$\omega(Al) = (100 - 31.28 - 53.63 - x)\% = (15.09 - x)\%$$

(0.5 оноо)

$$m(Be_x^{+2}Al_y^{+3}Si_z^{+4}O_t^{-2}) = 100 \text{ г гэж үзвэл:}$$

$$2 \cdot \frac{x}{9} + 3 \left(\frac{15.09 - x}{27} \right) + 4 \frac{31.28}{28} - 2 \left(\frac{53.36}{16} \right) = 0$$

$$2 \cdot \frac{x}{9} + \frac{15.09 - x}{9} + 4.4686 - 6.7038 = 0$$

$$x = 5.03$$

(1.0 оноо)

$$\omega(Be) = 5.03\%$$

$$\omega(Al) = 10.06\%$$

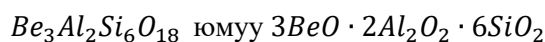
$$\omega(Si) = 31.28\%$$

$$\omega(O) = 53.63\%$$

(0.5 оноо)

(эзлэх хувийг өөр аргаар зөв харьцаа олсон бол 2.0 оноо өгнө)

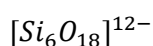
$$x:y:z:t = \frac{5.03}{9} : \frac{10.06}{27} : \frac{31.28}{28} : \frac{53.63}{16} = 3:2:6:18$$



(1.0 оноо)

Даалгавар 2. Берилл дэх цахиур-хүчилтөрөгчийн анионыг тодорхойлно уу.

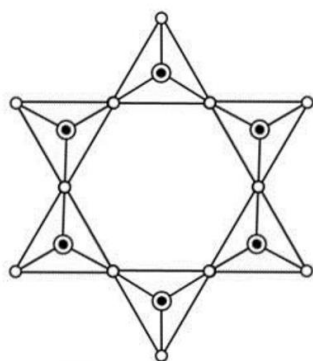
1.0 оноо



(1.0 оноо)

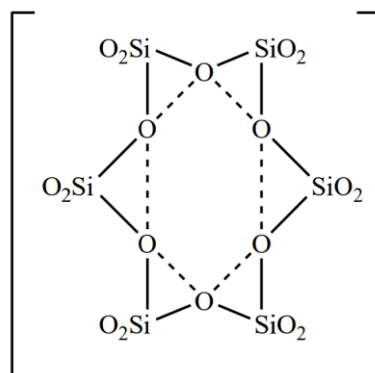
Даалгавар 3. Берилл дэх цахиур-хүчилтөрөгчийн анион нь тетраэдрүүдээс бүтсэн 6 талт цагираг үүсгэдэг бол бүтцийг зурж илэрхийлнэ үү.

1.0 оноо



○ O атомууд
● Si атомууд

юмуу



$[\text{Si}_6\text{O}_{18}]^{12-}$

гээж илэрхийлж болно.

(1.0 оноо)

4-р бодлого

(5 оноо)

Молекулынхаа найрлаганд 64.8% -ийн нүүрстөрөгч, 13.5%-ийн устөрөгч ба хүчилтөрөгч агуулсан энгийн ханасан спиртийн Х ба У изомерийн 10г хольц байв. Энэхүү хольцыг калийн перманганат, ба хромын хүчил ашиглан гүйцэтгэсэн исэлдүүлэхэд хүчилтөрөгч агуулсан хоёр бодисын хольц үүсэв. У изомер нь Х изомераас буцлах температур багатай бөгөөд исэлдсэн бүтээгдэхүүний хэмжээ нь 7.2 г байв.

Бодолт

1. Спиртийн хялбар томъёог олно уу.		1 оноо
Хүчилтөрөгчийн эзлэх хувийг $100 - (64.8 + 13.5) = 21.7$ гэж олсон бол 0.25 оноо		
Томъёо олох бодолт хийсэн ч томъёогоо гаргаж чадаагүй бол 0.25 өгнө		
C_4H_9O гэж гаргасан бол 0.5 оноо		
Нийт 1 оноо		
2. Изомерүүдийг бүтцийн томъёог бичиж олон улсын нэршлээр нэрлэнэ үү. 0.5 оноо		
Х изомер		У изомер
<div><div><div><div>4</div><div>CH₃</div></div><div><div>3</div><div>CH₂</div></div><div><div>2</div><div>CH₂</div></div><div><div>1</div><div>CH₂</div><div>OH</div></div></div><div>Бутанол 1</div><div>0.25 оноо</div></div>	<div><div><div><div>OH</div><div>CH</div><div>CH₂</div></div><div><div>H₃C</div><div>CH₃</div></div></div><div>Бутанол-2</div><div>0.25 оноо</div></div>	
3. Х ба У изомерийн исэлдэх урвалын тэгшитгэлийг бичиж үүсэх нэгдлийг ИЮПАК нэршлээр нэрлэнэ үү. 2 оноо		
<div><div><div><div><div>H₃C</div><div>CH₂</div><div>CH₂</div><div>CH₂</div><div>OH</div></div><div>butanol</div></div><div><div><div><div>O</div><div>CH</div><div>CH₂</div><div>CH₂</div><div>CH₃</div></div><div>butanal</div></div></div><div><div><div><div>O</div><div>CH</div><div>CH₂</div><div>CH₂</div><div>CH₃</div></div><div>2-butanol</div><div>(secondary alcohol)</div></div><div><div><div><div>O</div><div>CH</div><div>CH₂</div><div>CH₂</div><div>CH₃</div></div><div>2-butanone</div><div>(ketone)</div></div></div></div></div></div>	<div><div><div><div><div>H₃C</div><div>CH₂</div><div>CH₂</div><div>CH₂</div><div>OH</div></div><div>butanol</div></div><div><div><div><div>O</div><div>CH</div><div>CH₂</div><div>CH₂</div><div>CH₃</div></div><div>butanal</div></div></div><div><div><div><div>O</div><div>CH</div><div>CH₂</div><div>CH₂</div><div>CH₃</div></div><div>2-butanol</div><div>(secondary alcohol)</div></div><div><div><div><div>O</div><div>CH</div><div>CH₂</div><div>CH₂</div><div>CH₃</div></div><div>2-butanone</div><div>(ketone)</div></div></div></div></div></div>	
Бутаны хүчил гэж бичсэн бол 0.5		Тэгшитгэлийг бүрэн бичсэн бол 0.5
Альдегид үүсгэн шаталж бичсэн ч шууд бутаны хүчил үүсгэл бичсэн адилхан 0.5 оноо өгнө		Бүтээгдэхүүний нэрийг бутанон-2 гэж бичсэн бол 0.5
Нийт 1 оноо		Нийт 1 оноо

4. Хольцын доторх Х ба У изомерийн хувийг тооцно уу. 1 оноо

У изомер Бутанол-2 нь буцлах температур багатай бөгөөд бутанон-2 үүсэх тэгшитгэлээс бутанол-2 массыг олно.

7.4 г бутанол-2 *0.6 оноо*

74% бутанол-2 *0.2 оноо*

26% бутанол-1 *0.2 оноо*

5. Хүснэгтэн мэдээллийг гүйцээнэ үү. 0.5 оноо

№	Буцлах температур, °C	Спиртийн олон улсын нэр	Молекулын бүтэц
1	117	Бутанол-1	$ \begin{array}{ccccccc} & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 \\ & & & & & & & \\ & & & & & & & \text{OH} \end{array} $ <p>Бутанол I</p>
2	100	Бутанол-2	$ \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array} $

Нийт 0.5 оноо

Бүтцийн томъёог бичээгүй зөвхөн нэрийг зөв байрлуулж хүснэгтээ бөглөсөн л бол 0.5 бүтнээр нь өгнө

АМЖИЛТ ХҮСЬЕ!