

Сурагчийн нэр: Эхэлсэн ... он ... сар ... өдөр

1 ○○○○



Бодис материалын цахилгаан дамжуулах чанар

/9 оноо/

а. Химийн холбоонд үндэслэн зэс, хөнгөнцагааныг цахилгаан дамжуулагч, хуванцар, керамикийг тусгаарлагч материал болгон ашигладаг шалтгааныг тодорхойлох.

1	Хөнгөнцагаан	2	Алмаз	3	Хуванцар
4	Шил	5	Зэс	6	Цахиур
7	Бал чулуу	8	Шаазан	9	Төмөр

i. Цахилгаан дамжуулагч бодис материалын дугаарыг бичиж, химийн холбоог нь тайлбарлана уу.

№,,

Тайлбар:

ii. Цахилгаан тусгаарлагч бодис материалын дугаарыг бичиж, шалтгааныг химийн холбоонд нь үндэслэн тайлбарлана уу.

№,,

Тайлбар:

б. Хүснэгтэд байгаа бодис болон бодисын уусмалыг цахилгаан хэлхээнд холбоход чийдэн асах эсэхийг тогтоогоорой.

1	Натрийн хлоридын нунтаг	2	Сахарын уусмал	3	Голын ус
4	Натрийн хлоридын хайлмал	5	Ёотон	6	Худгийн ус
7	Натрийн хлоридын уусмал	8	Элсэн чихэр	9	Далайн ус
10	Натрийн хлоридын талст	11	Хайлмал сахар	12	Нэрмэл ус

i. Цахилгаан хэлхээнд холбоход чийдэнг асаадаг бодис болон уусмалын дугаарыг бичнэ үү.

№,,

ii. Электролит бодисыг тодорхойлж бичнэ үү.

Тайлбар:

с. Бодис материалыг цахилгаан дамжуулах чанараар нь ангилсан бүдүүвчийг тохирох түлхүүр үг ашиглан гүйцээгээрэй.

Түлхүүр үгс: цахилгаан дамжуулагч, электролит, электролит биш, цахилгаан тусгаарлагч, хагас дамжуулагч.



Сурагчийн нэр: Эхэлсэн ... он ... сар ... өдөр

② ○○○○



Цахилгаан хими

/9 оноо/

а. Хүснэгтэнд буй бодис материалыг цахилгаан дамжуулах чанараар нь ангилж, даалгаврыг гүйцэтгээрэй.

1	Шилэн савх	2	Бал чулуун савх	3	Зэсэн савх
4	Цайр ялтас	5	Цахиур ялтас	6	Бичгийн цаас
7	Мөнгөн утас	8	Балын харандааны гол	9	Хөвөн даавуун утас

i. Цахилгаан тусгаарлагч материалын дугаарыг бичнэ үү.

Материалын дугаар:

ii. Цахилгаан дамжуулагч бодис материалаас нэг жишээ авч яагаад цахилгаан дамжуулдаг болохыг тайлбарлаж бичнэ үү.

Жишээ материалын дугаар:

Тайлбар:
.....

3 оноо

б. Хүснэгтэнд буй бодис болон бодисын усан уусмалыг цахилгаан дамжуулах чанараар нь ангилж, даалгаврыг гүйцэтгээрэй.

1	Натрийн хлоридын нунтаг	2	Сахарын уусмал
3	Натрийн хлоридын хайлмал	4	Элсэн чихэр
5	Натрийн хлоридын уусмал	6	Хайлмал элсэн чихэр

i. Цахилгаан дамжуулах бодис болон уусмалын дугаарыг бичнэ үү.

Бодис болон уусмалын дугаар:

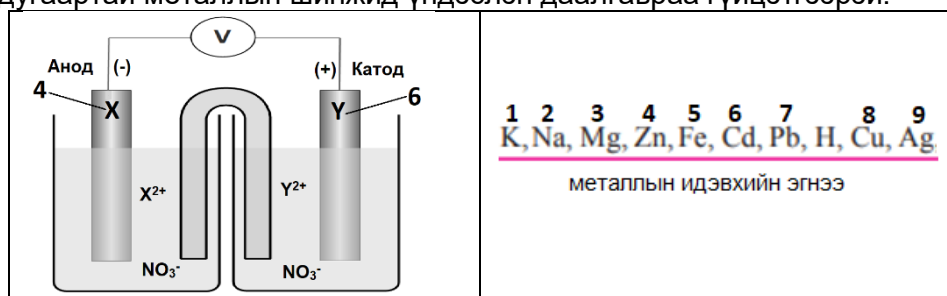
ii. Шингэн төлөв болон уусмал нь цахилгаан дамжуулдаг бодисыг юу гэж нэрлэдэг вэ? тодорхойлж бичээрэй.

Нэр:

Тодорхойлолт:
.....

3 оноо

с. Сурагч цахилгаан химийн хэлхээг угсарчээ. Цахилгаан химийн хэлхээний зураг болон 1-ээс 9 дугаартай металлын шинжид үндэслэн даалгавраа гүйцэтгээрэй.



i. (4) -р металлын анод дээр исэлдэх хагас урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.

Урвалын тэгшитгэл:

ii. Цахилгаан химийн хэлхээний хүчдэлийг нэмэгдүүлэхийн тулд 6-р металл болох кадмигаас өөр ямар металлыг катод болгон авах вэ? Нэг жишээ гарган тайлбарлаж бичнэ үү.

Жишээ металлын нэр:

Тайлбар:
.....

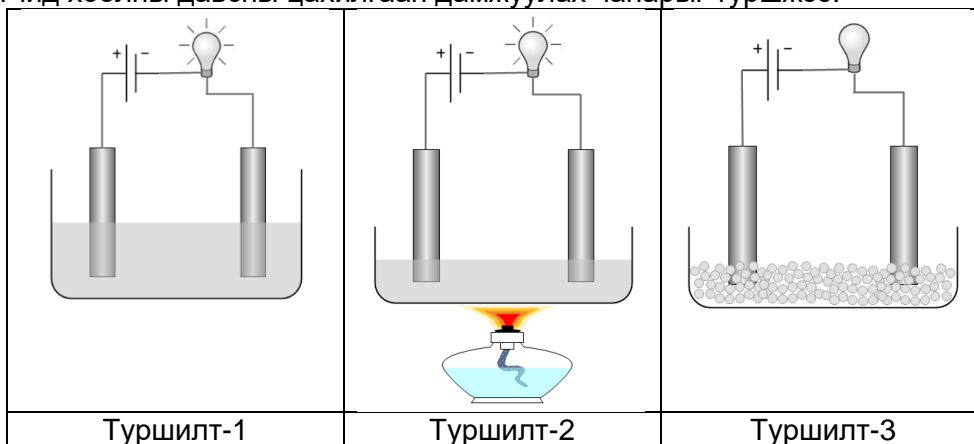
3 оноо



Электролит бодис

/13 оноо/

а. Сурагчид хоолны давсны цахилгаан дамжуулах чанарыг туршжээ.



- i. Хоолны давсны хайлмалын цахилгаан дамжуулах чанарыг туршсан зургийн дугаарыг бичнэ үү.
Туршилтын дугаар:
- ii. Нартийн хлоридын усан уусмалаар жишээ авч диссоциацийн тэгшитгэл бичээд, гидратжсан хлорид анионыг загварчилж зураарай.

Диссоциацийн тэгшитгэл:

Гидратжсан натрийн ионы загвар	Гидратжсан хлорид ионы загвар

3 оноо

б. Дараах электролитуудын диссоциацийн тэгшитгэлийг бичнэ үү.

- i. Фосфорын хүчил:
- ii. Кальцийн гидроксид:
- iii. Хөнгөнцагааны оксид:
- iv. Зэсийн нитрат:

4 оноо

с. Электролитуудыг ангилж, томъёог бичнэ үү.

Электролит: Натрийн фосфат, хөнгөнцагааны нитрат, зэсийн гидроксид, азотын хүчил, устөрөгчийн сульфид, этаны хүчил

Хүчтэй электролитийн томъёо	Сул электролитийн томъёо
1	1
2	2
3	3

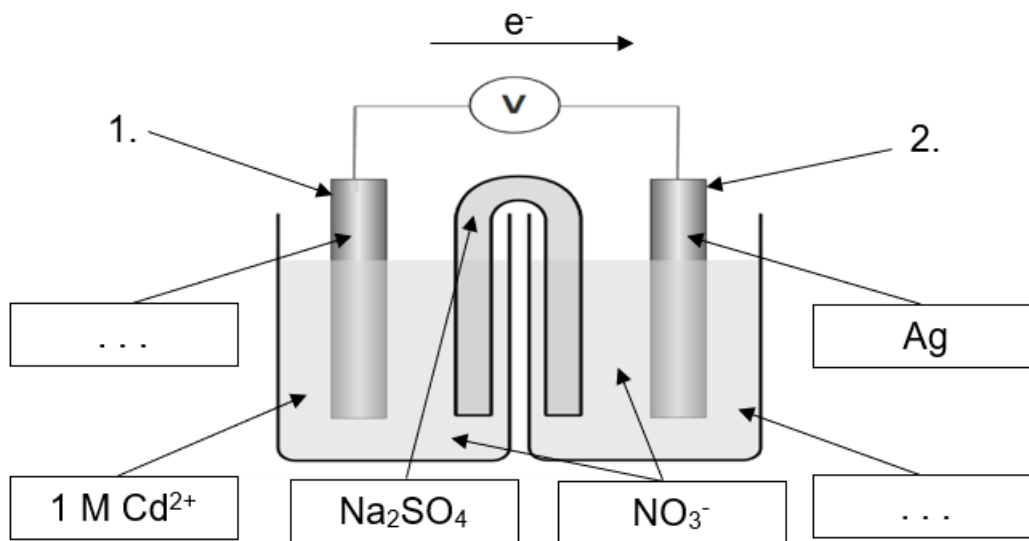
6 оноо



Гальваны хэлхээ

/14 оноо/

а. Зургийг ажиглаад гальваны хэлхээний хэсэг тус бүрийг гүйцээж бичнэ үү.



2 оноо

б. Электролит гурван бодисын диссоциацийн тэгшитгэлийг бичнэ үү.

- i.
- ii.
- iii.

3 оноо

с. Анод, катодыг ялгаж, туйлуудын тэмдгийг эерэг сөрөг гэж бичнэ үү.

- i. 1-р электродын нэр:, туйл:
- ii. 2-р электродын нэр:, туйл:

3 оноо

д. Электродууд дээр явагдах исэлдэх, ангижрах хагас урвалыг нэрлээд бичнэ үү.

- i. 1-р электродын урвал:
Урвалын тэгшитгэл:
- ii. 2-р электродын урвал:
Урвалын тэгшитгэл:

3 оноо

е. Гальваны хэлхээнд явагдсан урвалын нийлбэр тэгшитгэлийг бичээд тооцоог хийн үү.

- i. Урвалын тэгшитгэл:
- ii. Урвалаар 2-р электродын масс 4.32 грамаар нэмэгдсэн бол 1-р электродын масс хэдэн граммаар буурахыг тооцоолно уу.

Δm :

3 оноо

Сурагчийн нэр: Эхэлсэн . . . он . . . сар . . . өдөр

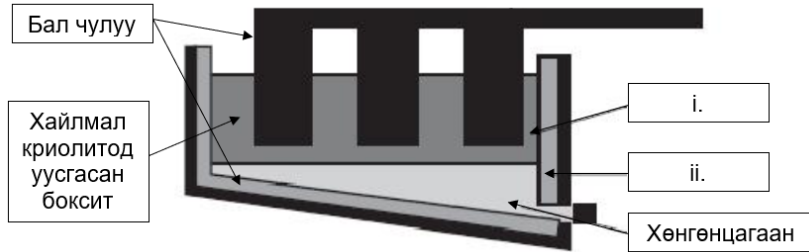
5 ○○○○



Хөнгөнцагааны үйлдвэрлэл

/15 оноо/

a. Химийн үйлдвэрт хөнгөнцагааны оксид (Al_2O_3) болох бокситийг криолит (Na_3AlF_6) -той хайлуулж, хайлмалын электролизээр хөнгөнцагааныг гарган авдаг. Электролизорын бүдүүвчийг гүйцээж бичнэ үү.



1.
2.

2 оноо

b. 2 дугаартай электродын туйлыг тодорхойлж электрод дээр явагдах хагас урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.

- i. Туйл:
- ii. Урвалын тэгшитгэл:

2 оноо

c. Электролизорын зурагт тод хараар дүрсэлсэн электродын туйлыг тодорхойлж электрод дээр явагдах хагас урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.

- i. Туйл:
- ii. Урвалын тэгшитгэл:

2 оноо

d. Электролизээр явагдсан исэлдэх, ангижрах урвалын тэгшитгэлээ ашиглан хайлмалын электролизын урвалыг бичнэ үү.

- i. Исэлдэх-ангижрах урвалаар авсан, алдсан электроны хамгийн бага ерөнхий хуваагдагч тоо:
- ii. Исэлдэх-ангижрах хагас урвалын стехиометрийн харьцаа:
- iii. Исэлдэх хагас урвалаа стехиометрийн харьцаагаар нь үржүүлсэн бичвэр:
- iv. Ангижрах хагас урвалаа стехиометрийн харьцаагаар нь үржүүлсэн бичвэр:
- v. Урвалын тэгшитгэл:

5 оноо

e. 9 тн хөнгөнцагааны цутгамал гарган авахад хамгийн багадаа хэдэн тонн 20% хольцтой бокситыг цахилгаанаар задлахыг тооцооно уу.

m, боксит: **4 оноо**

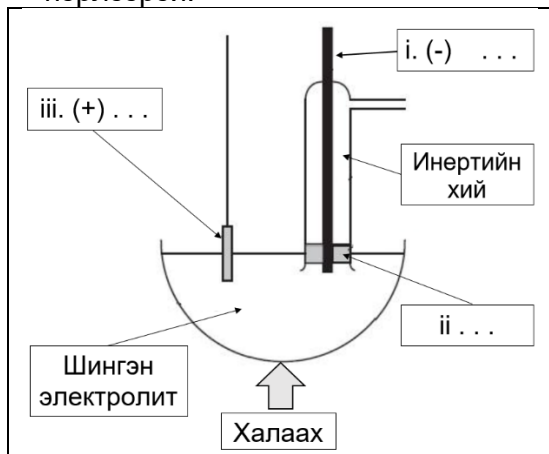


Элементийг гарган авах

/12 оноо/

Бинар нэгдлийн шингэнд цахилгаан гүйдэл нэвтрүүлж, электролиз явуулан байгальд дангаар оршдоггүй элементийг гарган авдаг.

а. Элемент гарган авах аргын бүдүүвчийн зурагтай танилцаад дугаарласан хэсгүүдийг нэрлээрэй.



1.
2.
3.
4. NaCl, CaO, PbBr₂ гэсэн томьёотой гурван бинар нэгдлээс гарган авах 6 элементээс 3-н металл бишийн томьёог бичнэ үү.
Металл биш:

4 оноо

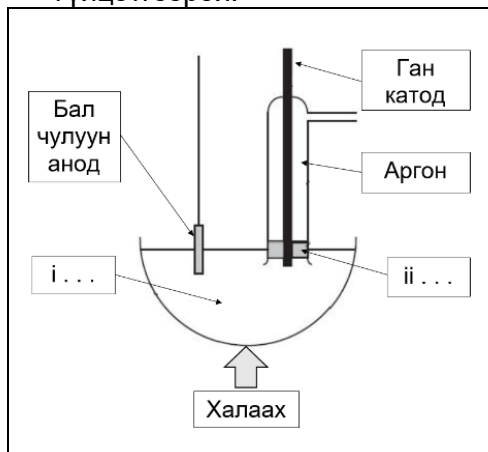
б. Гарган авах хоёр элементийн онцлог шинжид үндэслэн даалгавраа гүйцэтгээрэй.



- i. Ган электрод дээр үүссэн бодисыг усаар үйлчлэхэд явагдах урвын тэгшитгэлийг бичнэ үү.
.....
- ii. Анод дээр үүсэх хийг чийгтэй хөх лакмусын цаасаар танихад илрэх өнгөний өөрчлөлтийг бичнэ үү.
.....
- iii. Электролизын исэлдэх-ангигжих хагас урвалын ионы нийлбэр тэгшитгэлийг бичнэ үү.
.....

3 оноо

с. Элемент кальци болон фтор гарган авах нь стратегийн чухал ач холбогдолтой. Манай улс хайлуур жонш (CaF₂) -ийг Хэнтий аймгийн Бор-Өндөрт олзворлож экспортолдог. Хайлуур жоншоос элемент гарган авах бүдүүвчийн зургийг гүйцээж бичээд даалгавраа гүйцэтгээрэй.



- i. Электролитийн нэр:
- ii. Элементийн нэр:
- iii. Исэлдэх хагас урвалыг бичнэ үү.
.....
- iv. Катодын хагас урвалыг бичнэ үү.
.....
- v. Элемент гарган авах урвалыг бичнэ үү.
.....

5 оноо

Сурагчийн нэр: Эхэлсэн ... он ... сар ... өдөр

① ○○○○



Атомын исэлдэхүйн хэмиг тодорхойлцгооё

/21 оноо/

Химийн нэгдлийг исэлдүүлэгч, ангижруулагч аль нь болохыг атомын исэлдэхүйн хэмийн өөрчлөлтөнд нь үндэслэн тодорхойлж болно.

а. Ионт нэгдлүүдийн хайлмал болон уусмалдаа иончлогдох тэгшитгэлийг бичнэ үү.

хайлмал	уусмал
i. Хөнгөнцагааны оксид	iv. Кальцийн нитрат
ii. Зэсийн хлорид	v. Төмөр (II) -ийн сульфат
iii. Натрийн сульфид	vi. Аммоны фосфат

6 оноо

б. Химийн нэгдлүүдийн томьёонд үндэслэн молекул дахь атом бүр дээр илрэх цэнэгийг тодорхойлоорой.

i. Хүснэгт дэх гурван бодисын молекул дахь диполийг сумаар дүрсэлж атом бүр дээр илрэх цэнэгийг химийн томьёон дээр бичнэ үү.

H ₂ O	HNO ₃	H ₂ SO ₄

Дараах гурван бодисын молекул дах атом бүр дээр илрэх цэнэгийг химийн томьёон дээр нь бичнэ үү.

Аммиак – $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{N}}\text{H}_3$, нүүрсний хүчил – $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{C}}\text{H}_2\text{CO}_3$, азотын диоксид – $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{N}}\text{O}_2$

6 оноо

с. Бодисуудыг исэлдүүлэгч, ангижруулагч аль болохыг тодорхойлоорой.

i. Бодис бүр дэх атомуудын исэлдэхүйн хэмиг тодорхойлж, бичнэ үү.

NH ₃	NO ₂	N ₂	HNO ₃	MgO	MgC ₂	MgCO ₃	Mg
-----------------	-----------------	----------------	------------------	-----	------------------	-------------------	----

ii. Азоттой нэгдлүүдийг исэлдүүлэгчийн хүч өсөх дарааллаар эрэмбэлж, томьёог бичнэ үү.

... < ... < ... < ...

Тайлбар:

iii. Хүснэгт дэх бодисуудаас зөвхөн ангижруулагч шинж үзүүлэх хоёр бодисыг нэрлэж, шалтгааныг тайлбарлана уу.

Зөвхөн ангижруулагч:,

Тайлбар:

9 оноо

Сурагчийн нэр: Эхэлсэн ... он ... сар ... өдөр

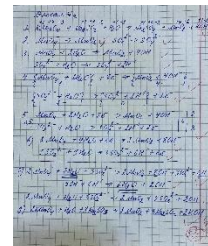
② ○○○○



Исэлдэх-ангижрах урвалыг тэнцүүлэх арга

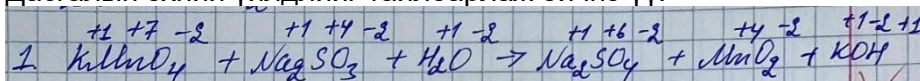
/20 оноо/

Та сурах бичгийн 56-р хуудасны дасгалыг хийхдээ бэрхшээлтэй тулгарчээ. Найзаасаа тусламж хүсч дэвтэртэй нь танилцжээ.



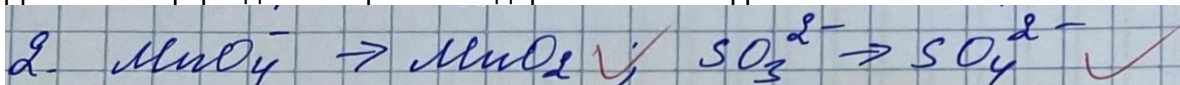
a. Найзынхаа дасгалаа гүйцэтгэсэн дарааллыг тодорхойлоорой.

i. Дасгалын эхний үйлдлийг тайлбарлаж бичнэ үү.



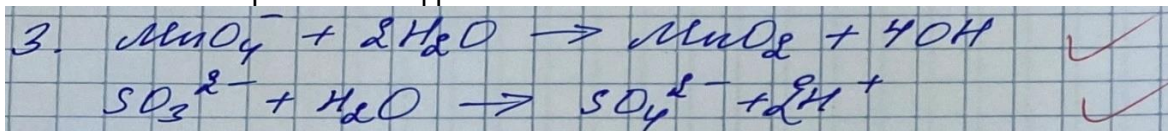
Тайлбар:

ii. Дасгалын 2-р үйлдлийн зорилгыг тодорхойлж бичнэ үү.



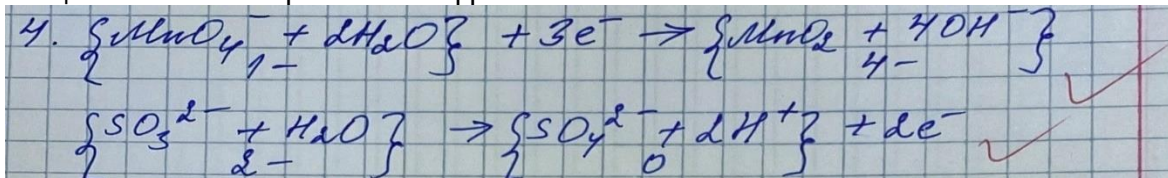
Зорилго:

iii. Дасгалын 3-р үйлдэлд исэлдэх урвалыг бичихдээ ямар санамсаргүй алдаа гаргасан байна вэ? Тайлбарлаж бичнэ үү.



Тайлбар:

iv. Дасгалын 4-р үйлдлийн ангижрах хагас урвалаар авсан 3 электроныг хэрхэн тооцоолсныг тайлбарлаж бичнэ үү.



Тайлбар:

5 оноо

b. Найздаа талархал илэрхийлэн өөрийн ойлголтоо дүгнэж бичээрэй.

i. Урвалд оролцсон бодис бүрийн атомын исэлдэхүйн хэм тодорхойлох үед төрсөн дүгнэлт:

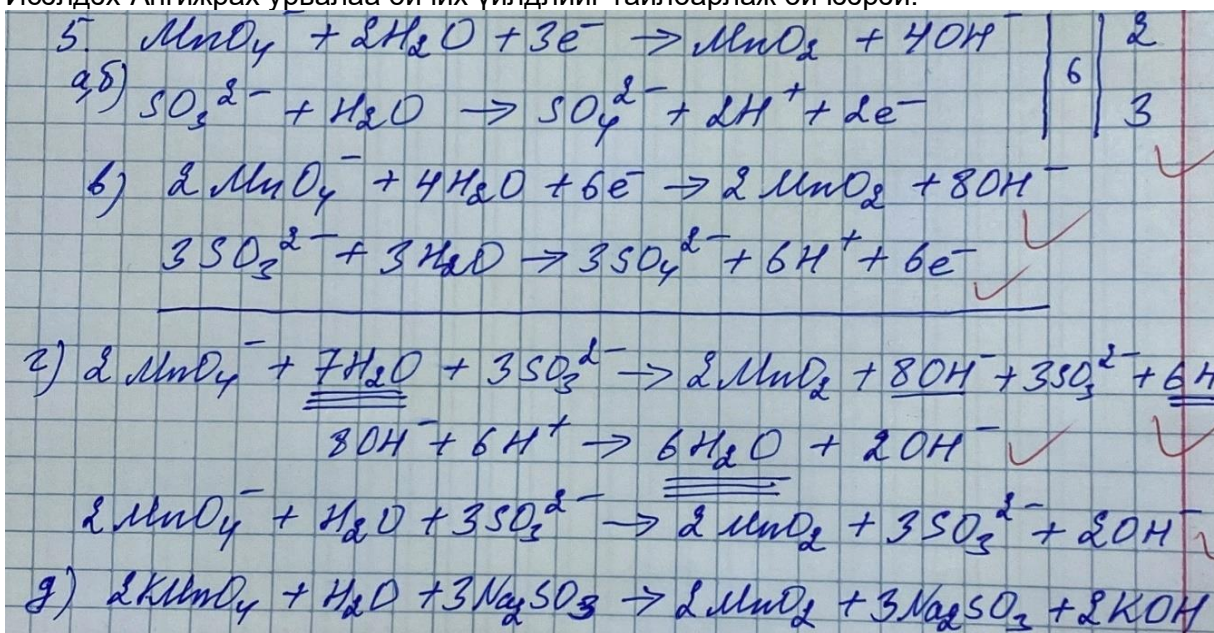
ii. 3-р үйлдлийн гүйцэтгэлээс исэлдэх хагас урвалыг тэнцүүлэхдээ ямар чадвар эзэмшсэн талаархи дүгнэлт:

iii. 4-р үйлдэлд исэлдэх хагас урвалын эх бодис болох жижиг хэсгүүдийн доор (2-), гэж тэмдэглэх шалтгаан:

3 оноо

Сурагчийн нэр: Эхэлсэн ... он ... сар ... өдөр

с. Исэлдэх-Ангижрах урвалаа бичих үйлдлийг тайлбарлаж бичээрэй.



i. Найз чинь ямар хоёр үйлдлийг хамтатган бичсэн бэ? Үйлдлийг тайлбарлаарай.

Тайлбар:

ii. Исэлдэх-Ангижрах урвалаа бичих үйлдлээ тайлбарлана уу.

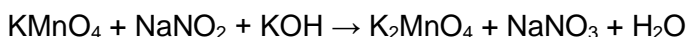
в – үйлдэл:

г – үйлдэл:

д – үйлдэл:

5 оноо

d. Бие даан дараах Исэлдэх-Ангижрах урвалыг электрон-ионы тооцооны аргаар тэнцүүлж бичээрэй.



Эх бодис бүрийн томьёон дахь атом бүрийн исэлдэхүйн хэмийг тодорхойлно уу.

i. Исэлдүүлэгч болон ангижруулагч бодисын томьёог бичнэ үү.

Исэлдүүлэгч: Ангижруулагч:

ii. Исэлдэх хагас урвалын тэгшитгэлээ бичээрэй.

.....

iii. Ангижрах хагас урвалын тэгшитгэлээ бичээрэй.

.....

iv. Исэлдэх-Ангижрах ерөнхий урвалаа ионы болон молекул хэлбэрт бичээрэй.

Исэлдэх-ангижрах ионы тэгшитгэл:

.....

Исэлдэх-ангижрах молекул тэгшитгэл:

.....

8 оноо

Сурагчийн нэр: Эхэлсэн ... он ... сар ... өдөр



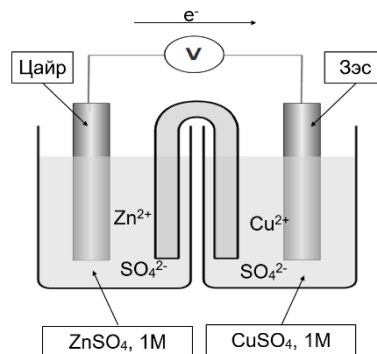
1 ○○○○○

Цахилгаан химийн хэлхээний схемийг бичих

Сурагчид багшийн зөвлөгөө даган өөрийн ур чадвараа сайжруулсан байна. Та дараах зааврыг дагаад өөрийн чадвараа нэмэгдүүлээрэй.

a. Зураг болон цахилгаан химийн хэлхээний схемийг ажиглаад гальваны хэлхээг томъёолж бичих аргад суралцаарай.

Стандарт цахилгаан химийн хэлхээний схем:



/12 оноо/

i. Хэлхээний зүүн гар талын электрод дээр явагдах урвалыг бичиж, электродыг нэрлэнэ үү.

Электродын урвал:

Электродын нэр:

ii. Хэлхээний схемийг бичихдээ ашигласан тэмдэглэгээг тайлбарлаж бичнэ үү.

Нэг босоо зураас (|):

хоёр босоо зураас (||):

iii. Электролитийн концентрац стандарт нөхцөлд ямар байх вэ? Та өөрөө стандарт нөхцлийн даралт ба температурын талаархи мэдээллийг судлаад даалгавраа гүйцэтгээрэй.

Электролитийн концентрац (нэгжтэй нь бичээрэй):

Даралт: Температур:

7 оноо

b. Электрод бүрийн стандарт ангижрах хагас урвал бүрийн потенциалын утгад үндэслэн стандарт цахилгаан химийн хэлхээний потенциалыг тооцоолох зөвлөмжийг бичээрэй.

Ангижрах хагас урвал	Стандарт потенциал
$\text{Cu}^{2+}_{(\text{уус.})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{хат.})}$	$E^\circ = 0.340 \text{ V}$
$\text{Zn}^{2+}_{(\text{уус.})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}_{(\text{хат.})}$	$E^\circ = -0.760 \text{ V}$

Энэ хэлхээний стандарт потенциал $E^\circ = 1.10 \text{ V}$ болно.

i. Гальваны хэлхээний потенциалыг яаж олсон бэ? Тайлбарлаж бичнэ үү.

.....

Цайр электрод ангижруулагч харин зэс электрод исэлдүүлэгч бол өөрийн дүгнэлтээ томъёолж бичнэ үү.

.....

2 оноо

c. Хоёр электродын стандарт ангижрах хагас урвал болон потенциалын утгад үндэслэн стандарт цахилгаан химийн хэлхээний схемийг бичиж, потенциалыг тооцоолоорой.

Ангижрах хагас урвал	Стандарт потенциал
$\text{Ag}^{+}_{(\text{уус.})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(\text{хат.})}$	$E^\circ = 0.790 \text{ V}$
$\text{Sn}^{2+}_{(\text{уус.})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}_{(\text{хат.})}$	$E^\circ = -0.140 \text{ V}$

i. Хэлхээний схем:

ii. Хэлхээний потенциал:

$E^\circ_{\text{ц.х.х.}} = \dots\dots\dots$

3 оноо

Сурагчийн нэр: Эхэлсэн ... он ... сар ... өдөр

2 ○○○○

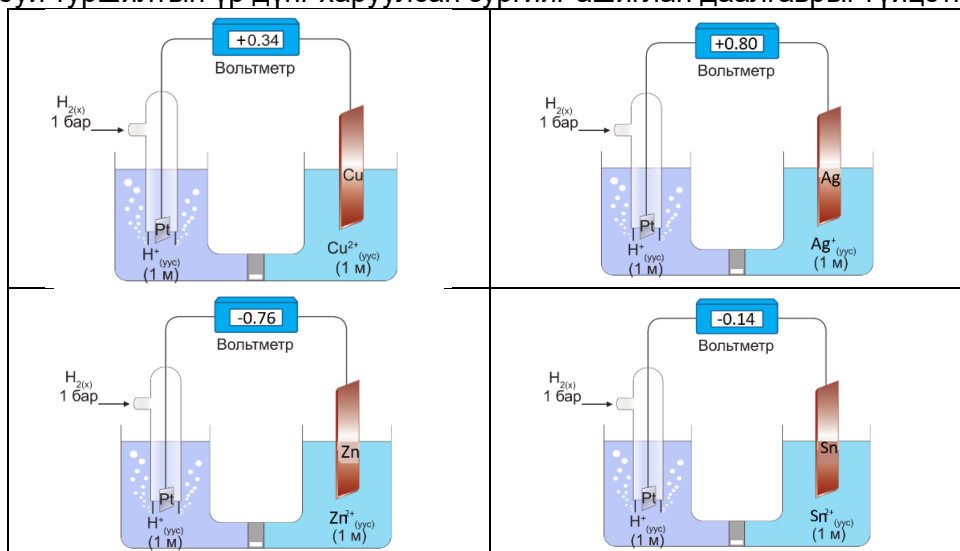


Стандарт электродын потенциалыг тодорхойлох

/8 оноо/

Цайр, цагаантугалга, зэс, мөнгөний электродыг хэмжихээр болов. Металл электродуудын потенциалыг хэмжихдээ стандарт устөрөгчийн электродтой холбон цахилгаан химийн хэлхээ угсарч хэлхээний потенциалыг хэмжив. Стандарт устөрөгчийн электродын хагас хэлхээний схем нь $H^+ (1 M) | H_2 (1 бар) | Pt$ юм.

Хүснэгтэнт буй туршилтын үр дүнг харуулсан зургийг ашиглан даалгаврыг гүйцэтгээрэй.



a. Стандарт устөрөгчийн электродтой холбон хэмжилт хийж байгаа туршилтын зурагт үндэслэн даалгаврыг гүйцэтгээрэй.

i. Анодын үүрэг гүйцэтгэж байгаа хоёр электрод дээр явагдах урвалыг бичнэ үү.

Урвал:

Урвал:

ii. Стандарт устөрөгч рүү дамжуулагч утсаар электроны урсгал дамжин хүрч байгаа хоёр металл электродын цахилгаан химийн хэлхээний схемийг бичнэ үү.

Цахилгаан химийн хэлхээ:

Цахилгаан химийн хэлхээ:

4 оноо

b. Стандарт устөрөгчийн электродтой холбон хэмжилт хийсэн 4 электродуудыг өөр хооронд нь холбон цахилгаан химийн хэлхээ угсархад гарах өөрчлөлтийн талаар өөрийнхөө дүгнэлтийг гаргаарай.

i. Зөвхөн анодын үүрэг гүйцэтгэх металл электрод дээр явагдах урвалыг бичнэ үү.

Урвал:

ii. Металл электродуудаас зөвхөн электроны урсгалыг өөртөө чиглүүлдэг электродыг зөвхөн катодын үүрэг гүйцэтгэдэг металл электродтой үүсгэх цахилгаан химийн хэлхээний схемийг бичиж, стандарт цахилгаан химийн хэлхээний потенциалыг тооцоолно уу.

Хэлхээний схем:

Хэлхээний потенциал:

$E^{\circ}_{ц.х.х} = \dots\dots\dots$

iii. $Sn_{(хат.)} | Sn^{2+}_{(уус.)} (1 M) || Ag^{+}_{(уус.)} (1 M) | Ag_{(хат.)}$ гэсэн цахилгаан химийн хэлхээний потенциалыг тооцоолно уу.

$E^{\circ}_{ц.х.х} = \dots\dots\dots$

4 оноо

3 ○○○○○



Хуурай зайтай танилцацгаая

/9 оноо/

Гурван төрлийн хуурай зайн зурагтай танилцаад даалгавраа гүйцэтгээрэй.

Хуруу зай	Товчин зай	Дөрвөлжин зай

a. Хуурай зайн бүрийн анодын исэлдэх урвалыг бичиж, аль зайн үүсгэх хүчдэл их байгааг найз нартаа тайлбарлаж бичээрэй.

i. Анодын урвалаа бичнэ үү.

Хуруу зай:

Товчин зай:

Дөрвөлжин зай:

ii. Аль зайн үүсгэх хүчдэл их байгааг тайлбарлаж бичнэ үү.

Тайлбар:

.....

4 оноо

b. Стандарт электродуудын ангижрах хагас урвал болон потенциалтай танилцаад хуурай зай бүрийн стандарт цахилгаан химийн хэлхээний потенциалыг тооцоолоорой.

Хагас урвал	Потенциал, В	Хагас урвал	Потенциал, В
$Li^+ + e^- \rightarrow Li$	-3.045	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-0.763
$Hg^{2+} + 2e^- \rightarrow Hg$	+0.854	$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	+0.534
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$	+1.230		

i. Хуруу зайн стандарт потенциал:

$E^{\circ}_{ц.х.х} = \dots\dots\dots$

ii. Товчин зайн стандарт потенциал:

$E^{\circ}_{ц.х.х} = \dots\dots\dots$

iii. Дөрвөлжин зайн стандарт потенциал:

$E^{\circ}_{ц.х.х} = \dots\dots\dots$

3 оноо

c. Стандарт электродын потенциалын утгуудад үндэслэн эдгээр гурван зайнаас их хүчдэл үүсгэх боломжтой хуурай зай үйлдвэрлэх боломжийг онолын үндэслэлтэй тайлбарлаж бичээрэй.

i. Их хүчдэл үүсгэх хуурай зайд явагдах урвалаа бичнэ үү.

Нийлбэр урвал:

ii. Их хүчдэл үүсгэх хуурай зайн стандарт потенциалыг тооцоолно уу.

$E^{\circ}_{ц.х.х} = \dots\dots\dots$

2 оноо

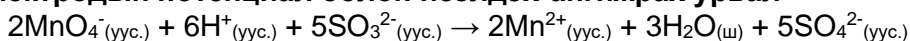
Сурагчийн нэр: Эхэлсэн . . . он . . . сар . . өдөр

4 ○○○○○



Стандарт электродын потенциал болон исэлдэх-ангигжих урвал

/12 оноо/



гэсэн исэлдэх-ангигжих урвал нь өөрөө аяндаа явагддаг.

a. Исэлдэх-ангигжих ионы урвалаас исэлдүүлэгч болон ангигжруулагчийг тогтоож, нэрлээрэй.

- i. Исэлдүүлэгч ионы томьёо:, Исэлдүүлэгч ионы нэр:
- ii. Ангигжруулагч ионы томьёо:, Ангигжруулагч ионы нэр:

4 оноо

Дараах хоёр ангигжих хагас урвалын стандарт потенциалын уртгад үндэслэн даалгавраа гүйцэтгээрэй.

$\text{MnO}_4^- (\text{yyc.}) + 8\text{H}^+ (\text{yyc.}) + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{yyc.}) + 4\text{H}_2\text{O} (\text{ш})$	+1.52, В
$\text{SO}_4^{2-} (\text{yyc.}) + 2\text{H}^+ (\text{yyc.}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_3^{2-} (\text{yyc.}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ш})$	+0.17, В

b. Исэлдэх-ангигжих урвал аяндаа явагдах боломжийг онолын үндэслэлтэй тайлбарлаж бичээрэй.

- i. Исэлдэх хагас урвал:
- ii. Исэлдэх хагас урвал бичсэн шалтгаанаа электродын потенциалын утгад үндэслэн тайлбарлаарай.

.

iii. Дурын хоёр ангигжих хагас урвалын стандарт потенциалын утгыг жишин урвал аяндаа явагдах нөхцлийг исэлдүүлэгч гэсэн түлхүүр үг ашиглан тайлбарлаарай.

.

4 оноо

Дараах хоёр ангигжих хагас урвалын стандарт потенциалын уртгад үндэслэн даалгавраа гүйцэтгээрэй.

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{yyc.}) + 14\text{H}^+ (\text{yyc.}) + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} (\text{yyc.}) + 7\text{H}_2\text{O} (\text{ш})$	+1.33, В
$\text{NO}_3^- (\text{yyc.}) + 2\text{H}^+ (\text{yyc.}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2^- (\text{yyc.}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ш})$	+0.94, В

c. Исэлдэх-ангигжих урвал стандарт нөхцөлд аяндаа явагдах боломжийг тодорхойлж, урвалын тэгшитгэлийг бичээрэй.

- i. Исэлдэх хагас урвал:
- ii. Аяндаа явагдах урвалын ионы тэгшитгэл:

.

iii. Урвалд калийн дихроматын уусмалыг хүхрийн хүчлээр хүчиллэгжүүлж, натрийн нитритын уусмалтай хольсон гэвэл аяндаа явагдах урвалын тэгшитгэлийг молекул хэлбэрээр бичнэ үү.

.

iv. Аяндаа явагдах исэлдэх-ангигжих урвалын цахилгаан химийн стандарт потенциалыг тооцооно уу.

$E^\circ_{\text{ц.х.х.}} = \dots\dots\dots$

4 оноо

Сурагчийн нэр: Эхэлсэн . . . он . . . сар . . өдөр

5 ○○○○



Стандарт электродын потенциал ашиглан урвалын тэгшитгэл бичих /12 оноо/

Перманганат ион (MnO_4^-) -ыг аналитик химид исэлдүүлэгчээр өргөн ашигладаг. Перманганат ион бүхий уусмалын өнгө хүрэн ягаан байдаг. Перманганат ион нь уусмалын орчны нөлөөнд гурван янзаар ангижирдаг.

$MnO_4^-(\text{уус.}) + 8H^+(\text{уус.}) + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}(\text{уус.}) + 4H_2O(\text{ш})$	+1.52, В
$MnO_4^-(\text{уус.}) + 4H^+(\text{уус.}) + 3e^- \rightarrow MnO_2(\text{хат.}) + 2H_2O(\text{ш})$	+1.67, В
$MnO_4^-(\text{уус.}) + e^- \rightarrow MnO_4^{2-}(\text{уус.})$	+0.56, В

a. Ангижрах хагас урвалаар үүсэх бүтээгдэхүүний томъёонд үндэслэн ангижрах урвлаар илрэх өнгөний өөрчлөлт болон уусмалын орчинг тодорхойлж, хүснэгтэнд нөхөж бичээрэй.

$MnO_4^-(\text{уус.}) \rightarrow Mn^{2+}(\text{уус.})$
$MnO_4^-(\text{уус.}) \rightarrow MnO_2(\text{хат.})$	Саармаг орчин
$MnO_4^-(\text{уус.}) + e^- \rightarrow MnO_4^{2-}(\text{уус.})$	Уусмалын өнгө ногоон болно

4 оноо

b. Натрийн нитритийг калийн перманганатаар исэлдүүлэх боломжтой уусмалын орчинг тогтоон онолын үндэслэлтэй тайлбарлаж, бичээрэй.

$NO_3^-(\text{уус.}) + 2H^+(\text{уус.}) + 2e^- \rightarrow NO_2^-(\text{уус.}) + H_2O(\text{ш})$	+0.94, В
---	----------

- i. Перманганатаар нитит ион исэлдэх урвалын орчин:,
- ii. Урвал явагдах орчныг сонгосон шалтгаанаа тайлбарлаарай.
.....
.....
.....
- iii. Нитрит ион перманганатаар исэлдэх урвалын нэг жишээ тэгшитгэлээ ионы хэлбэрээр бичнэ үү.
.....
- iv. Бичсэн урвалын тэгшитгэлээ баталж, нитрит болон перманганатын цахилгаан химийн хэлхээний стандарт потенциалыг тооцоолно уу.

$E^{\circ}_{ц.х.х.} = \dots\dots\dots$

6 оноо

c. Перманганатын хүчиллэгжүүлсэн уусмалаар уусмал дахь кобальт (II) -ын ион ба төмөр (II) -ийн ион концентрацийг тогтоож болох уу? Хариултаа онолын үндэслэлтэй тайлбарлаж, бичээрэй.

$Co^{3+}(\text{уус.}) + e^- \rightarrow Co^{2+}(\text{уус.}); E^{\circ} = +1.87, В$	$Fe^{3+}(\text{уус.}) + e^- \rightarrow Fe^{2+}(\text{уус.}); E^{\circ} = +0.77, В$
---	---

- i. Исэлдэх хагас урвал:
- ii. Исэлдэх-ангажрах урвалын ионы тэгшитгэл:
.....

2 оноо

Сурагчийн нэр: Эхэлсэн ... он ... сар ... өдөр

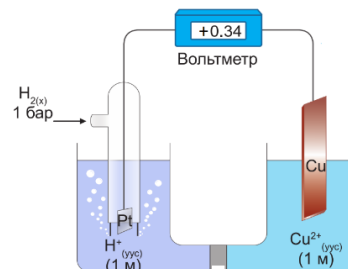
6 ○○○○○



Стандарт электродын потенциал ионы концентрациас хамаарна.

/12 оноо/

Цахилгаан химийн хэлхээнд явагдах урвал нь эргэх урвал байдаг. Иймд электролитийн уусмал дахь ионы концентрац цахилгаан химийн хэлхээний потенциалд нөлөөлдөг байна.



a. Зэс электродын потенциалыг стандарт нөхцөлд хэмжихэд явагдах урвалын тэгшитгэлийг бичиж даалгаврыг гүйцэтгээрэй.

i. Цахилгаан химийн хэлхээнд явагдах урвалыг бичнэ үү.

.....

ii. Хэлхээнд явагдах исэлдэх ангижрах урвал нь эргэх урвал учраас урвалын харьцааг томъёолж бичнэ үү.

.....

iii. Цахилгаан химийн хэлхээний электроны урсгалын чиглэлийг тогтоож, зураг дээр сумаар илэрхийлээрэй

iv. Электролитийн уусмал дахь устөрөгч ионы концентрацийг буруулахад зэс электродын стандарт потенциалын утга хэрхэн өөрчлөгдөх вэ?

Тайлбар:

.....

.....

v. Зэс электродын стандарт потенциалын утгыг ихэсгэхийн тулд электролитийн уусмал дах зэс ион концентрацийг хэрхэн өөрчлөх вэ?

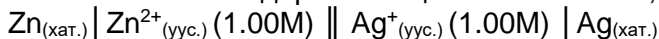
Тайлбар:

.....

.....

7 оноо

b. Зэс ба цайрын гальваны хэлхээний стандарт потенциал бол $E^0=1.56$, В байдаг.



Гальваны хэлхээнд явагдах урвалын тэгшитгэл болон эргэх урвалын харьцааг томъёолж, бичээд электролитийн уусмалд гарах өөрчлөлтийг тайлбарлаж, бичээрэй.

i. Урвалын тэгшитгэл:

ii. Урвалын харьцаа:

iii. Электролитийн уусмал дахь $[\text{Zn}^{2+}]$ -ийг ихэсгэхэд хэлхээний потенциал хэрхэн өөрчлөгдөх вэ? Тайлбарлаж, бичнэ үү.

.....

.....

iv. Электролит бодисыг AgNO_3 -ын оронд AgCl -оор солиход хэлхээний потенциал яагаад буурдаг вэ? Тайлбарлаж, бичнэ үү.

.....

.....

5 оноо

