

COMHAD FÍRICÍ: CEIMIC GCE

TOIRTMHEASCTHAÍ AIGÉAD-BUNANNA



Toirtmheascthaí aigéad-bunanna

Ba chóir do dhaltaí a bheith ábalta:

- 1.9.1** tuiscint a léiriú ar choincheap na n-aigéad agus na mbunanna laga agus láidre i dtéarmaí dhícheangal na n-ian hidrigine agus na hidrocsaíde;
- 1.9.2** tuiscint a léiriú ar na teicnící agus na gnásanna a úsáidtear nuair a bhíonn toirtmheascthaí aigéad-bunanna á ndéanamh go turgnamhach a bhfuil aigéad láidir/bun láidir, aigéad láidir/bun lag nó aigéad lag/bun láidir, mar shampla leibhéal an hidráitiúcháin a aimsiú i sampla de charbónáit sóidiam, agus anailís ar fhínéagar;
- 1.9.3** an táscaire ceart a roghnú do gach cineál toirtmheasctha agus na hathruithe datha a thabhairt chun cuimhne d'fheanóilín agus d'oráiste meitile ag an cheannphointe;
- 1.9.4** éiginnteacht a shainaithint sna tomhais agus an éiginnteacht a ríomh nuair a úsáidtear dhá léamh buiréid le luach titir a ríomh;
- 1.9.5** sonraí toirtmheasctha cuí a roghnú agus neamhaird a thabhairt ar asluitigh, d'fhonn meántitir a ríomh;
- 1.9.6** tiúchaintí agus toirteanna a ríomh d'áirimh thoirtmheasctha;
- 1.9.7** a léiriú go bhfuil eolas acu ar an téarma mólaracht, M, agus na haonaid tiúchana, mar shampla tiúchan mol dm⁻³, g dm⁻³;

- 1.9.8** cur síos a dhéanamh ar na teicnící agus na gnásanna a úsáidtear le tuaslagán caighdeánach a ullmhú den tiúchan atá de dhíth.

Tiúchan Tuaslagáin

Is é atá i dtuaslagán ná substaint atá tuaslagtha-an **tuaslagáit** – agus an tsubstaint a dhéanann an tuaslagadh – an **tuaslagóir**. Is féidir le tuaslagáin a bheith daite nó éadathach, ach bíonn siad glan i gcónaí agus ní bhíonn siad modartha in am ar bith.

Do shubstaintí soladacha, is féidir méid ceimiceach na substainte (ina móil) a áireamh ó mhais na substainte agus óna mais mhólarach. Agus sin ráite, tarlaíonn an chuid is mó de na himoibriúcháin cheimiceacha i dtuaslagán. Más mian linn méid substainte i dtuaslagán a fháil amach, ní mór dúinn tiúchan an tuaslagáin agus a thoirt a bheith ar eolas againn.

Is é tiúchan tuaslagáin ná líon na mól nó na maise atá i láthair i dtoirt shonraithe.

Is féidir tiúchan sa cheimic a chur in iúl mar thiúchan mhólarach (mólaracht, M) atá ag tuaslagán. Is é an mhólaracht, an tiúchan ina mol dm⁻³ sloinnte ag úsáid M.

$$\text{mól (n)} = \frac{\text{toirt (cm}^3\text{)} \times \text{tiúchan (mol dm}^{-3}\text{)}}{1000}$$

$$\text{tiúchan (mol dm}^{-3}\text{)} = \frac{\text{mól (n)} \times 1000}{\text{toirt (cm}^3\text{)}}$$

$$\text{toirt (cm}^3\text{)} = \frac{\text{mól (n)} \times 1000}{\text{tiúchan (mol dm}^{-3}\text{)}}$$

Cuimhnigh go bhfuil: 1000 cm³ = 1 dm³ = 10⁻³ m³.

Sampla

Cad chuige a bhfuil an tiúchan mhólarach de thuaslagán de 80 g de hidrocсаáid sóidiam in 4 dm³ de thuaslagán?

$$M_r(\text{NaOH}) = 40$$

$$\text{Móil of NaOH} = \frac{80}{40} = 2 \text{ mol}$$

$$\text{Tiúchan} =$$

$$\frac{\text{Méid na tuaslagáite (móil)}}{\text{Toirt an tuaslagáin (dm}^3\text{)}} = \frac{2}{4} = 0.5 \text{ mol dm}^{-3}$$

Anailís Thoirtmhéadrach

Is é is toirtmheascadh ann, nós imeachta saotharlainne ina gcuirtear toirt thomhaiste de thuaslagán amháin a bhfuil a thiúchan ar eolas le toirt aithnid d'imoibreán eile nach bhfuil a thiúchan ar eolas, go dtí go bhfuil an t-imoibriúchán thart. Is sampla den anailís thoirtmhéadrach (tíotraméadrach) an gníomh seo. De ghnáth, taispeántar an **críochphointe** le hathrú datha táscaire. Is iad na príomhphiosáí fearais a úsáidtear sa toirtmheascadh ná buiréad, pípéad le líontóir sábháilteachta, fleascán thoirtmhéadrach agus roinnt fleascán cónúil.



Is é is tuaslagán caighdeánach ann ná an tuaslagán a bhfuil an tiúchan de ar eolas. Le tuaslagán caighdeánach a ullmhú, ní mór méid cinnte tuaslagáite a thuaslagadh i méid cinnte tuaslagóra le tiúchan chinnte den tuaslagán a thabhairt. Tá an méid cinnte den ábhar tomhaiste trína mheá, agus déantar toirt chinnte an tuaslagáin a ullmhú i bhfleascán thoirtmhéadrach. Tá toirt chinnte i **bhfleascán thoirtmhéadrach** nuair a líontar mar is ceart é a fhad leis an mharc calabrúcháin. Déantar achoimre ar an nós imeachta a úsáidtear le tuaslagán caighdeánach a ullmhú mar:

- Déan mais chruinn solaid a mheá in eascra agus déan é a thuaslagadh i dtoirt bheag d'uisce dí-ianaithe, á shuaitheadh le slat gloine.

- Aistrigh an tuaslagán le sruthlú chuig an fhleascán thoirtmhéadrach.
- Sruthlaigh an t-eascra agus an tslat ghloine le huisce dí-ianaithe agus cuir leis an fhleascán thoirtmhéadrach.



- Líon é suas go dtí an marc trí uisce dí-ianaithe a chur leis an fhleascán thoirtmhéadrach go dtí go bhfuil bun an mheiniscis ar an mharc.
- Cuir an stopallán sa fhleascán agus tiontaigh bun os cionn le meascadh go maith.

Déantar achoimre ar nós imeachta an toirtmheasctha mar a leanas:

- Sruthlaigh an buiréad leis an tuaslagán a bhfuil tú ag dul a líonadh leis. Líon an buiréad leis an tuaslagán seo, arb é an tuaslagán a bhfuil a thiúchan ar eolas, de ghnáth (an tuaslagán caighdeánach).
- Úsáid líontóir pípéid le pípéad a shruthlú leis an tuaslagán atá tú ag dul a chur isteach sa fhleascán chónúil. Bain úsáid as pípéad le 25.0 cm³ den tuaslagán seo a chur isteach i dtrí fhleascán dhifriúla chónúla.
- Cuir 2-3 bhraon de tháscaire fóirsteanach le gach fleascán cónúil.
- Cuir an tuaslagán ón bhuiréad isteach go dtí go díreach go n-athraíonn an táscaire a dhath.
- Déan an toirtmheascadh arís le torthaí atá 2/3 comhréireach a bhaint amach, agus cuir an tuaslagán braon ar bhraon cóngarach don chríochphointe. Ríomh an meántitear ó dhá luach titir chruinne.

Sábháilteacht le linn toirtmheascadh

- Líontóir pípeíd a úsáid.
- Lámhainní a úsáid más cuí.

Cruineas le linn toirtmheascadh

- Sruthlaigh an fearas leis an tuaslagán chuí.
- Cuir an tuaslagán ón bhuiréad isteach go dtí go díreach go n-athraíonn an táscaire a dhath.
- Déan guairneán sa fhleascán/nigh taobhanna an fhleascáin le huisce driogtha/dí-ianaithe.
- Léigh an buiréad ag bun an mheiniscis.

Iontaofacht le linn toirtmheascadh

- Déan an toirtmheascadh arís 2/3 uair.
- Léimh chomhréireacha a fuarthas (taobh istigh de 0.2 cm³ dá chéile).

Tabhair do d'aire gur luach é asluiteach nach bhfuil comhréireach. Is minic a bhíonn an toirtmheascadh garbh ina asluiteach agus níor chóir é a úsáid le meántitir a ríomh.

In aon anailís thoirtmhéadrach, ba chóir trí cinn de thoirtmheascthaí a dhéanamh. Ba chóir don chéad toirtmheascadh a bheith garbh agus ba chóir gur taraimsiú é (*overshoot*). Ligfidh seo duit an áit a bhfuil an críochphointe ina luí a aimsiú go neasach. Ba chóir an dara agus an tríú toirtmheascadh a bheith cruinn taobh istigh de 0.1cm³ dá chéile, le suimiúchán braon ar bhraon agus an críochphointe á bhaint amach. Tá tábla tipiciúil a úsáidtear le torthaí a thaifeadh thíos.

	Léamh tosaigh buiréid (cm ³)	Léamh deiridh buiréid (cm ³)	Títear (cm ³)
Garbh			
1ú Cruinn			
2ú Cruinn			

Is substaintí iad táscairí a athraíonn dath ag brath ar na tosca. Nuair a athraíonn táscaire dath le linn toirtmheascadh, deirtear gur baineadh amach **críochphointe** an toirtmheasctha. Roghnaítear táscaire ionas go bhfuil an pointe ag a n-athraíonn sé dath ag teacht leis an pointe, i gcás toirtmheascadh aigéad-bunanna, ag a ndearnadh neodrí iomlán ar an tuaslagán sa fhleascán. Tá roinnt táscairí coitianta agus a n-athruithe datha sa tábla thíos:

Táscaire	Dath in aigéad	Dath in alcaile	Toirtmheascadh atá fóirsteanach dó
Oráiste Meitile	Dearg	Buí	Aigéad láidir – bun láidir Aigéad láidir – bun lag
Feanóiltailéin	Éadathach	Bandearg	Aigéad láidir – bun láidir Aigéad lag – bun láidir

Ní mór duit cinneadh a dhéanamh cé acu cineál toirtmheasctha atá á dhéanamh m.sh. aigéad láidir, bun láidir srl. agus an táscaire iomchuí a roghnú.

Is é is aigéad/bun lag ann, ceann a dhíthiomsaíonn go neamhiomlán i dtuaslagán. Is é is aigéad/bun láidir ann, ceann a dhíthiomsaíonn go hiomlán i dtuaslagán.



Aigéid láidre: Aigéad hidreaclórach (HCl), Aigéad sulfarach (H₂SO₄), Aigéad Nítreach (HNO₃)

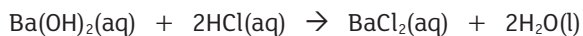
Aigéid Laga: Aigéad eatánóch (CH₃COOH)

Bunanna Láidre: Hidrocsaíd sóidiam (NaOH), Hidrocsaíd photaisiam (KOH)

Bunanna Laga: Amóinia (NH₃), Carbónáit sóidiam (Na₂CO₃), Hidrigincharbónáit sóidiam (NaHCO₃)

Áireamh samplach

Cuirtear 25.0 cm³ de thuaslagán hidrocraíid bhairiam, Ba(OH)₂, nach bhfuil a thiúchan ar eolas, isteach i bhfleascán cónúil (le pipéad) agus déantar é a thoirtmheascadh le tuaslagán d'aigéad hidreaclórach, HCl, a bhfuil tiúchan de 0.0600 mol dm⁻³ aige. Is é 20.40 cm³ an toirt aigéid atá de dhíth. Ríomh tiúchan an tuaslagáin hidrocraíid bhairiam.



Céim 1: Ríomh méid an HCl a sholáthraítear (an tuaslagán a bhfuil a thiúchan ar eolas) trí an slonn seo a úsáid.

$$\text{móil (n)} = \frac{\text{toirt} \times \text{tiúchan}}{1000}$$

$$n = \frac{v \times c}{1000}$$

san áit a bhfuil $c = 0.0600 \text{ mol dm}^{-3}$
agus $v = 20.40 \text{ cm}^3$

$$n = \frac{20.40 \times 0.0600}{1000} = 1.22 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

Céim 2: Ríomh méid an Ba(OH)₂ (an tuaslagán nach bhfuil a thiúchan ar eolas) a dhéanann imoibriúchán leis an méid seo HCl trí a chur isteach sa tslonn a fuarthas ón chothromóid seo.

Cóimheas HCl: Ba(OH)₂ = 2:1

$$\begin{aligned} \text{Méid Ba(OH)}_2 &= \frac{1}{2} \times \text{méid HCl} \\ &= \frac{1}{2} \times 1.22 \times 10^{-3} \text{ mol} = 6.10 \times 10^{-4} \text{ mol} \end{aligned}$$

Céim 3: Ríomh tiúchan Ba(OH)₂ trí luachanna eile a chur isteach sa tslonn.

$$c = \frac{n \times 1000}{v}$$

san áit atá $n = 6.10 \times 10^{-4} \text{ mol}$
agus $v = 25.0 \text{ cm}^3$

$$\begin{aligned} c &= \frac{n \times 1000}{v} = \frac{6.10 \times 10^{-4} \times 1000}{25.0} \\ &= 2.44 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

Tá dhá dhóigh le háireamh a dhéanamh. Coinnítear na huimhreacha go léir san áireamhán, sin, nó déantar na bearta ar leith a chur i láthair ag gach céim. Tá fadhb ann le figiúirí suntasacha a aimsiú fosta. Agus sin ráite, cibé rud a dhéantar, ní mór é a scríobh mar is ceart.

0.0600 an tiúchan aigéid agus tá trí fhigiúir shuntasacha aici; 20.40 an luach toirtmheasctha – tá ceithre fhigiúir shuntasacha aige cionn is go bhféadfadh an 0 deiridh a bheith ina 5. Is é sin an fáth a gcoinnítear nialas san áireamh ach thiofáil é a fhágáil amach. Ní mór an freagra a chur i láthair i dtéarmaí na dtí fhigiúir bhunúsacha mar gur seo an chéim inchosanta chruinnis.

$$0.0600 \times 20.40 = 1.224 \times 10^{-3} = 1.22 \times 10^{-3}$$

(go dtí trí fhigiúir bhunúsacha)

$$= \frac{1}{2} \times 1.22 \times 10^{-3} = 6.10 \times 10^{-4}$$

(roinnte go cruinn ar 2)

Dá bhfágfaí na huimhreacha 0.06 agus 20.4 san áireamhán agus dá ndéanfaí iad a roinnt ar a 2 ansin $0.06 \times 0.0204 \times \frac{1}{2} = 6.12 \times 10^{-4}$

Ar ais chuig an áireamh:

$$c = \frac{n \times 1000}{v} = \frac{6.10 \times 10^{-4} \times 1000}{25.0} = 2.44 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$$

Thabharfadh an freagra 6.12×10^{-4} 2.45×10^{-2} .

Éiginnteacht a ríomh

Is meastachán atá ceangailte le tomhas í éiginnteacht a shonraíonn an raon luachanna a meastar an luach fíor a bheith taobh istigh de. Is iondúil go gcuirtear seo in iúl mar raon luachanna amhail 44.0 ± 0.4 .

Nuair a dhéantar earraí gloine a mhonarú, beidh uas-éiginnteacht/uas-earráid ann i gcónaí. Dé ghnáth, bíonn seo marcáilte ar an earra gloine. Is é earráid, ná an difríocht idir tomhas ar leith agus luach fíor na cainníochta atá á tomhas.

Bíonn suntasacht earráide i dtomhas ag brath ar a mhéad atá an chainníocht atá á tomhas. Is úsáideach an éiginnteacht seo a chainníochtú mar éiginnteacht chéatadánach.

$$\text{Éiginnteacht chéatadánach} = \frac{\text{éiginnteacht}}{\text{tomhas}} \times 100$$

Nuair a úsáidtear buiréad le toirtmheascadh cruinn a ríomh, bíonn dhá éiginnteacht ann.

Sampla

Tá earráid $\pm 0.05 \text{ cm}^3$ ag buiréad. I dtoirtmheascadh, ba é 0.05 cm^3 an léamh tosaigh ar an bhuiréad agus ba é 24.55 cm^3 an léamh deiridh ar an bhuiréad. Cad é an éiginnteacht chéatadánach i luach an títir?

Freagra

Léamh tosaigh ar an bhuiréad = 0.05 cm^3
Léamh deiridh ar an bhuiréad = 24.55 cm^3

Tagann an éiginnteacht fhoriomlán in aon toirt a thomhaistear i mbuiréad i gcónaí ón dá thomhas, agus mar sin de, is é an éiginnteacht fhoriomlán

$$= 2 \times 0.05 \text{ cm}^3 = 0.01 \text{ cm}^3$$

$$\text{Luach títir} = 24.50 \text{ cm}^3$$

$$\frac{\text{Céatadán}}{\text{éiginnteacht}} = \frac{2 \times 0.05}{24.50} \times 100 = 0.4\%$$

Credits

Pg. 2 cl © / Phil Boorman / Science Photo Library; **Pg. 2 t-r** © Martyn F. Chillmaid / Science Photo Library;
Pg. 3 cr © Andrew Lambert Photography / Science Photo Library;



Ceisteanna Athbhreithnithe

1 Is carbónáit sóidiam hidráitithe í sóid níocháin agus is féidir í a léiriú leis an fhoirmle $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Is féidir luach x a aimsiú trí thuaslagán de shóid níocháin a thoirtmeascadh in aghaidh tuaslagán caighdeánach aigéad hidreaclórach.

a) (i) Cad é a chiallaíonn an téarma tuaslagán **caighdeánach**?

..... [1]

(ii) Scríobh an chothromóid don imoibriúchán idir carbónáit sóidiam, Na_2CO_3 , agus farasbarr aigéad hidreaclórach.

..... [1]

b) I dturgnamh amháin, rinneadh 2.80 g de shóid níocháin suas go dtí 250 cm³ de thuaslagán i bhfleascán toirtmhéadrach. Do 25 cm³ den tuaslagán seo, bhí 22.4 cm³ de dhíth de 0.1 mol dm⁻³ d'aigéad hidreaclórach don neodrúchán. Bain úsáid as na ceannteidil seo a leanas le luach x a aimsiú.

Móil den aigéad hidreaclórach a úsáidtear

.....

Móil de charbónáit sóidiam in 25 cm³

.....

Móil de charbónáit sóidiam sa tsampla

.....

Mais an uisce sa sampla

.....

Móil an uisce sa sampla

.....

Luach x

..... [5]

- 2 Rinneadh anailís ar thuaslagán fhínéagar leis an nós imeachta seo a leanas:

Aistrigh 25.0 cm^3 d'fhínéagar neamhchaolaithe isteach i bhfleascán toirtmhéadrach 250 cm^3 agus cuir uisce dí-ianaithe leis an tuaslagán a fhad leis an mharc. Aistrigh codanna 25.0 cm^3 den fhínéagar chaolaithe isteach i dtí fleascán thoirtmhéadracha agus cuir roinnt braonta den táscaire i ngach fleascán. Déan toirtmheascadh ar gach tuaslagán le 0.1 mol dm^{-3} hidrocsoaíd sóidiam go mbaintear críochphointe amach.

Fuair dalta na torthaí seo a leanas:

	Léamh tosaigh an bhuiréid (cm^3)	Léamh deiridh an bhuiréid (cm^3)	Títear (cm^3)
Garbh	0.0	21.7	21.7
1ú cruinn	21.7	43.1	
2ú cruinn	0.0	21.3	

- a) (i) Ainmnigh táscaire cuí don toirtmheascadh seo.

..... [1]

- (ii) Luaigh an t-athrú datha a bheadh agat ag an chríochphointe.

ó go [2]

- b) (i) Scríobh an chothromóid don imoibriúchán idir fhínéagar (aigéad eatánóch) agus hidrocsoaíd sóidiam.

..... [2]

- (ii) Cuir do thorthaí i láthair i dtábla cuí agus ríomh an meántítear.

..... [2]

- (iii) Úsáid an meántítear le líon na mól den hidrocsoaíd sóidiam a úsáideadh sa toirtmheascadh a ríomh.

..... [1]

- (iv) Ríomh an tiúchan aigéad eatánóch san fhínéagar chaolaithe.

..... mol dm^{-3} [1]

- (v) Ríomh an tiúchan aigéad eatánóch san fhínéagar neamhchaolaithe.

..... mol dm^{-3} [1]

- c) Déan cur síos, agus mionsonraí praiticiúla á dtabhairt, ar an dóigh a n-ullmhófa an tuaslagán d'fhínéagar caolaithe agus ansin aistrigh 25.0 cm^3 go fleascán cónúil.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... [4]

- 3 2.65 g de charbónáit sóidiam ainhidriúil. Rinneadh Na_2CO_3 , a thuaslagadh in uisce agus rinneadh an tuaslagán suas go dtí 250 cm^3 i bhfleascán toirtmhéadrach. Ba é tiúchan an tuaslagáin ná

- A $0.025 \text{ mol dm}^{-3}$
- B $0.050 \text{ mol dm}^{-3}$
- C $0.100 \text{ mol dm}^{-3}$
- D $0.200 \text{ mol dm}^{-3}$

- 4 Cé acu de na toirtmheascháil seo a leanas a mbeadh feanóiltailéin ina tháscaire fóirsteanach dó?

- A aigéad eatánóch agus carbónáit sóidiam
- B aigéad eatánóch agus hidrócsaíd sóidiam
- C aigéad hidreaclórach agus amóinia uiscí
- D aigéad hidreaclórach agus carbónáit sóidiam

