

# COMHAD FÍRICÍ: CEIMIC GCE

## 2.1 FOIRMLE, TÁIRGEACHT CHÉATADÁNACH, ÉIFEACHTÚLACHT ADAIMH

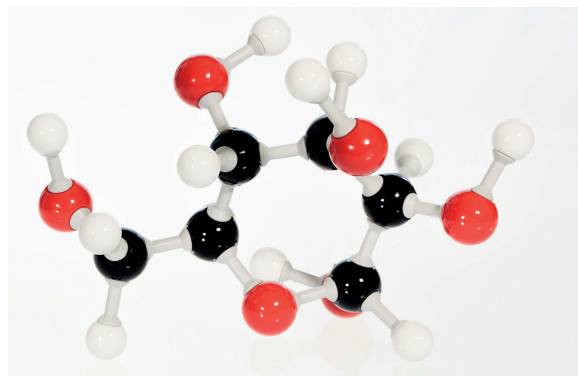


### Foirlí agus méideanna substainte

#### Ba chóir do dhaltaí a bheith ábalta:

- 2.1.1 na téarmaí foirmle eimpíreach agus foirmle mhóilíneach a shainmhíniú, agus an gaol idir an dá rud a mhíniú;
- 2.1.2 na foirlí eimpíreacha agus móilíneacha a ríomh ó shonraí, má thugtar an comhshuíomh de réir maise nó an comhshuíomh céatadánach dóibh;
- 2.1.3 toirt mhólarach gáis a shainmhíniú agus toirteanna imoibritheacha gáis a ríomh ó chothromóidí ceimiceacha;
- 2.1.4 sainmhíniú a thabhairt ar tháirgeacht chéatadánach agus táirgeacht chéatadánach a ríomh ag úsáid cothromóidí ceimiceacha agus sonraí turgnamhacha;
- 2.1.5 táirgeacht chéatadánach a úsáid lena aimsiú an chainníocht d'imoibrí (d'imoibrithe) atá de dhíth faoi choinne imoibriúcháin;
- 2.1.6 sainmhíniú a thabhairt ar éifeachtúlacht adaimh agus éifeachtúlachtaí adaimh a ríomh ag úsáid cothromóidí ceimiceacha;

#### Foirlí eimpíreacha agus móilíneacha



Is í an fhoirmle eimpíreach an fhoirmle a léiríonn an còimheas slánuimhreach is simplí de gach dúil i gcomhdhúil. Is foirmle í an fhoirmle mhóilíneach a léiríonn líon iarbhír na n-adamh de gach dúil i móilín. Mar shampla, is í an fhoirmle mhóilíneach den ocsaíd fhosair(V) ná  $P_4O_{10}$ , ach is í a foirmle eimpíreach ná  $P_2O_5$ .

Le foirmle eimpíreach chomhdhúile a aimsiú, ní mór duit ar dtús an méid i móil de gach dúil a ríomh atá i láthair i sampla agus ansin còimheas slánuimhreach is simplí de na móil a ríomh. Mar shampla:

Tá 4.6 g de shóidiam, 2.8 g de nítrigin agus 9.6 g d'ocsaigin i gcomhdhúil. Faigh foirmle eimpíreach na comhdhúile.

	Na	N	O
<b>mais (g)</b>	4.6	2.8	9.6
<b>mais mhólarach</b>	23	14	16
<b>móil (mol)</b>	$\frac{4.6}{23} = 0.2$	$\frac{2.8}{14} = 0.2$	$\frac{9.6}{16} = 0.6$
<b>roinn ar líon is lú na móil</b>	$\frac{0.2}{0.2} = 1$	$\frac{0.2}{0.2} = 1$	$\frac{0.6}{0.2} = 3$
<b>cóimheas</b>	1	1	3
<b>foirmle</b>	NaNO <sub>3</sub>		

Le foirmle mhóilíneach a oibriú amach, ar dtús, ríomh an fhoirmle eimpíreach. Ansin bain úsáid as an mhais fhoirmle choibhneasta (*RFM*), a thabharfar sa cheist, leis an fhoirmle mhóilíneach a aimsiú. Mar shampla, foirmle mhóilíneach a oibriú amach do chomhdhúil le foirmle eimpíreach de CH<sub>2</sub>O. Is é 180g mol<sup>-1</sup> mais mhóilíneach choibhneasta (RMM) na comhdhúile.

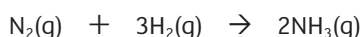
Mais fhoirmle eimpíreach  
= 12 + 2(1) + 16 = 30 g mol<sup>-1</sup>

$\frac{180}{30} = 6$ , dá bhrí sin tá an fhoirmle mhóilíneach 6 oiread níos mó ná an fhoirmle eimpíreach agus is é sin C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.

## Toirt mhólarach an gháis

Nuair a imoibríonn gáis, na toirteanna atá idithe agus táirgthe, nuair a dhéantar iad a thomhas ag an teocht agus ag an bhrú chéanna, tá siad sna cóimheasa céanna leis na líonta iomlána beaga.

Thug an ceimiceoir Iodálach Amedeo Avogadro míniú ar an iompraíocht seo, agus mhol seisean an rud ar a dtugtar Dlí Avogadro anois. Luann sé go bhfuil an líon céanna móilíní i dtoirteanna cothroma de gháis ag an teocht agus ag an bhrú chéanna. Leanann sé ó Dhlí Avogadro, cibé áit a bhfeiceann muid cothromóid d'imoibriúchán idir gáis is féidir linn toirteanna gáis a scríobh isteach mar an cóimheas céanna le líon na móilíní. Smaoinigh ar an chothromóid:



Ós rud é go n-imoibríonn 1 mhól de nítrigin le 3 mhól de hidrigin le 2 mhól d'amóinia a fhoirmiú, mar sin de, imoibríonn 1 dm<sup>3</sup> den nítrigin le 3 dm<sup>3</sup> de hidrigin le 2 dm<sup>3</sup> d'amóinia a fhoirmiú.

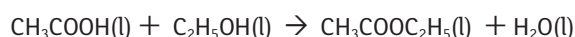
Toirt 1 mól de ghás do dhálaí (293K) teochta agus brú atá sonraithe thíos, tugtar an toirt mhólarach gáis uirthi. Mar shampla ag 20 °C agus 1 atmaisféar, líonann 1 mól de ghás ar bith toirt de 24 dm<sup>3</sup> (1 dm<sup>3</sup> = 1000 cm<sup>3</sup>).

## Táirgeacht chéatadánach

Tá cuid mhór imoibriúcháin cheimiceacha ann nach dtéann chun críche. B'fhéidir go mbeadh cuid de na himoibreáin a bhí ann ag an tús fágtha (is cuma cá fhad a fhágtar an t-imoibriúchán) nó b'fhéidir go gcaillfí táirge éigin eile agus é á aonrú. Cuirtear méid iarbhir táirge i gcomparáid leis an méid a ríomhadh ó mhaiseanna mólaracha na n-imoibreán. Déantar cóimheas na méideanna seo a shlonnadh mar tháirgeacht chéatadánach.

$$\text{táirgeacht chéatadánach} = \frac{\text{táirgeacht iarbhir}}{\text{táirgeacht theoriciúil}} \times 100$$

Mar shampla, úsáidtear 23 g den eatanól, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH leis an eistir eatánóait eitile a fhoirmiú, CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, de réir na cothromóide:



fuarthas 36 g of CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>. Ríomh an táirgeacht chéatadánach.

$$\text{Móil eatanóil} = \frac{23}{46} = 0.5 \text{ mól.}$$

Cóimheas C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH : CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> is 1 : 1 mar sin de, móil d'eatánóait eitile = 0.5 mól

Mais theoriciúil (táirgeacht) den eatánóait eitile = 0.5 x 88 = 44 g

$$\% \text{ Táirgeacht} = \frac{\text{táirgeacht iarbhir}}{\text{táirgeacht theoriciúil}} \times 100$$

$$\% \text{ Táirgeacht} = \frac{36}{44} \times 100 = 82 \%$$

## Éifeachtúlacht adamh



In imoibriúchán ar bith, bíonn ceimiceoirí ag dúil leis an táirgeacht chéatadánach is airde agus is féidir a fháil lena chinntiú go bhfuil próisis cost-éifeachtúil agus éifeachtach. Insíonn an táirgeacht chéatadánach duit, i ndiaidh an t-imoibriúchán a chríochnú agus na táirgí a ionghlanadh, cá mhéad a rinne tú i gcomparáid leis an méid a d'fhéadfá a dhéanamh. Agus sin ráite, ní insíonn an táirgeacht chéatadánach a dhath duit faoin méid fuíollábhair a táirgeadh. Lena chinntiú go bhfuil próisis neamhdhiobhálach don timpeallacht, ní mór éifeachtúlacht adamh a thabhairt san áireamh fosta.

$$\text{éifeachtúlacht adamh} = \frac{\text{mais táirgí inmhianaithe}}{\text{mais iomlán táirgí}} \times 100$$

Tá seo thar a bheith tábhachtach i próisis thionsclaíocha, a mbaintear úsáid go minic as cainníochtaí iltonna d'imoibrithe iontu.

Mar shampla, san imoibriúchán thíos, is é eatánól  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  atá inmhianaithe.



An éifeachtúlacht adamh le heatánól a tháirgeadh:

$$\frac{\text{mais táirgí inmhianaithe}}{\text{mais iomlán táirgí}} \times 100$$

$$= \frac{46}{104.5} \times 100 = 44\%$$

Is féidir éifeachtúlacht adamh a chur in iúl mar chéatadán, 44% sa chás seo. Is féidir luachanna a mhéadú trí úsáid a aimsiú don fhuíolltáirge.

## Creidiúint

**Pg. 1** tr © knowlesgallery / iStock / Thinkstock; **Lch. 3** tl © Zoonar RFs / Thinkstock;;



## Ceisteanna Athbhreithnithe

- 1** D'imoibrigh 5.0 gram de bhútán-1-ól (RMM 74) le farasbarr bróimíd hidrigine agus fuarthas 6.4 g de 1-brómabútán (RMM 137) i ndiaidh íonghlánadh. Ríomh táirgeacht chéatadánach 1-brómabútán.

.....

.....

.....

..... [3]

- 2** Léirigh anailis ar chomhdhúil, nach bhfuil ann ach carbón, hidrigin agus bróimín, gur carbón 22.2% dá mais agus gur hidrigin 3.7% di. Is é 216 mais mhóilíneach choibhneasta na comhdhúile. Ríomh foirmlé mhóilíneach na comhdhúile.

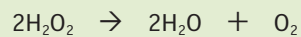
.....

.....

.....

..... [3]

- 3** Ríomh toirt an gháis ocsaigin (tomhaiste ag 20 °C agus 1 atmaisféar brú) a tháirgfí nuair a dhéantar dianscaoileadh iomlán ar shampla 50.0 cm<sup>3</sup> de 2 mol dm<sup>-3</sup> de thuaslagán sárocsaíd hidrigine.



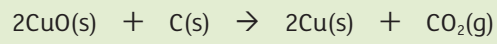
.....

.....

.....

..... [3]

- 4 Is féidir copar a eastóscadh trí ocsaíd chopair(II) a théamh le carbón. Ríomh éifeachtúlacht adamh an imoibriúcháin.



.....

.....

.....

..... [2]

