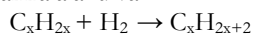


**K. 876.** Egy alkánt, alként és hidrogént tartalmazó gázkeletgyből 100 mL-t nikkel katalizátor felett vezetve 70 mL egységes terméket kaptak. Majd szintén 100 mL-t elégettek, ami során 210 mL széndioxid keletkezett. Határozd meg a kiinduló gázkeletgyben levő szénhidrogének molekulaképletét!

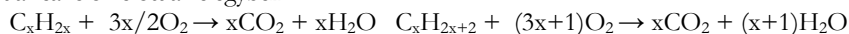
**Megoldás:**

Amennyiben a termék egységes volt, az azt jelenti, hogy az alkán és alkén azonos számú szénatomot tartalmaztak, és az alkén megkötötte a teljes mennyiségű hidrogént alkáná alakulva:



$$V_{H_2} = 100 - 70 = 30 \text{ mL} \quad V_{C_xH_{2x}} = V_{H_2} = 30 \text{ mL, akkor } 100 - 60 = 40 \text{ ml alkán}$$

volt a reakciók előtt az elegyben



Mivel a két vegyület molekulájában azonos számú C atom volt, mindkettőből azonos arányban képződött CO<sub>2</sub>:

$$V_{CO_2} = 210 \text{ mL}$$

$$V_{alkén} + V_{alkán} = 70 \text{ mL} \quad 210/70 = 3 \quad x = 3$$

Tehát a gázkeletgyet alkotó szénhidrogének molekulaképlete: C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> és C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>

**Fizika – FIRKA 2015-2016/3.**

**F. 577.** Jelöljük a jég tömegét m<sub>j</sub>-vel, az egyensúlyi hőmérsékletet t<sub>e</sub>-vel (=30 C°), a tea kezdeti hőmérsékletét t<sub>i</sub>-vel (=70 C°), tömegét m<sub>t</sub>-vel (amely pontosan 0,2 kg, hiszen a tea sűrűségét a vízzel azonosnak vesszük).

A tea által leadott hő (Q<sub>leadott</sub>) egyrészt a jégkockák megolvadását, másrészt a megolvadt jégből keletkezett 0 C°-os víz egyensúlyi hőmérsékletig való felmelegedését fedezi (Q<sub>felvett</sub>), tehát:

$$|Q_{leadott}| = Q_{felvett}, \text{ vagyis} \\ m_t \cdot c \cdot (t_i - t_e) = m_j \cdot \lambda + m_j \cdot c \cdot (t_e - 0)$$

Megoldva az egyenletet, a jég tömegére m<sub>j</sub>=0,072 kg = 72 g adódik.

A teába tett jég térfogata tehát V = m<sub>j</sub>/ρ<sub>j</sub> = 80 cm<sup>3</sup>, és mivel egy jégkocka térfogata V<sub>j</sub> = 2<sup>3</sup> cm<sup>3</sup> = 8 cm<sup>3</sup> ez azt jelenti, hogy Ildikó összesen 10 darab jégkockát tett a teába.

Az elfogyasztott ital (tea+a jégből keletkezett víz) össztérfogata pedig 200 cm<sup>3</sup>+ 72 cm<sup>3</sup> = 272 cm<sup>3</sup>.

**F. 578.**

a.) Alkalmazva Ohm törvényét a teljes áramkörre I<sub>1</sub> = E/(R<sub>AB</sub>+r) = 0,75 A

b.) Alkalmazva Ohm törvényét a teljes áramkörre I<sub>2</sub> = E/(R<sub>AB</sub>+R<sub>A</sub>+r) = 0,5 A

c.) A voltmérő által mért kapcsolófeszültség értéke a két esetben:

$$U_{k1} = E - I_1 \cdot r = 4,5 \text{ V} \text{ illetve } U_{k2} = E - I_2 \cdot r = 5 \text{ V}$$

d.) Ahhoz, hogy R<sub>AB</sub> értéke 6 Ω legyen, a párhuzamosan kötött ágak ellenállása legegyszerűbb esetben 12-12 Ω értékű. Tehát y = 12 Ω. Ahhoz, hogy a felső ág eredő ellenállása 12 Ω legyen, a 6 ohmos ellenállás mellé még egy 6 ohmos ellenállás szükséges, amit úgy érünk el, hogy a 12 ohmos ellenállással párhuzamosan egy újabb 12 ohmos ellenállást kötünk, tehát x = 12 Ω.

e.) A feladatnak végtelen sok megoldása van. Meghatározzuk az  $R_{AB}$  ellenállást az  $x$  és  $y$  ellenállások függvényében:

$1/R_{AB} = 1/y + 1/R'$ , ahol  $R' = 6 + 12 \cdot x / (12+x)$  a felső ág eredő ellenállása. A két egyenletből adódik  $x$  és  $y$  között a következő összefüggés:

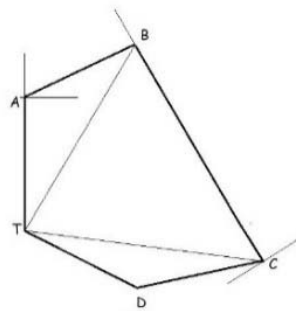
$$y = 9 + 36/x$$

Láthatjuk, hogy ennek az egyenletnek a pozitív valós számok halmazában végtelen sok megoldása van. Nyilván, az egyenlet az  $x = 12 \Omega$  és  $y = 12 \Omega$  értékpárra is teljesül. Amit biztosan állíthatunk:  $x \geq 0 \Omega$  és  $y \geq 9 \Omega$

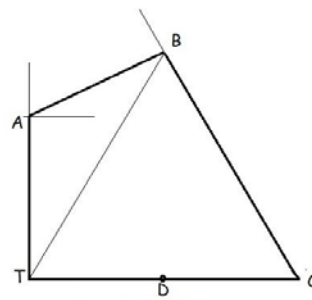
Ha az  $x$  ellenállás végtelenül nagy (gyakorlatilag szigetelő) akkor veszi fel az  $y$  ellenállás a  $9 \Omega$  legkisebb értéket. Ha az  $x$  ellenállás végtelenül kicsi (gyakorlatilag rövidre zártuk a  $12 \Omega$ -os ellenállást), akkor az  $y$  ellenállásnak végtelenül nagy (szigetelőnek) kell lennie ahhoz, hogy az  $R_{AB} = 6 \Omega$  lehessen.

### F. 579.

Induljon a repülő a T támaszpontból (1. ábra). Így a feladat adatainak megfelelően a TABCDT útvonalat járja végig, ahol a  $\angle TAB = 120^\circ$ ,  $\angle ABC = 90^\circ$ ,  $\angle BCD = 60^\circ$ . Az lenne a kérdés, hogy mekkora a  $\angle CDT$  és mekkora a DT távolság. Legyen a repülő sebessége  $v$  m/perc. Így a TA és AB távolságok hossza egyaránt  $\sqrt{3} \cdot v$  méter, a BC távolság  $3 \cdot v$  méter, a CD távolság pedig  $1,5 \cdot v$  méter.



1. ábra



2. ábra

Könnyen belátható, hogy a TAB egyenlő szárú háromszögben az alapon fekvő szögek  $30^\circ$ -osak, így a TB oldal hossza pontosan  $3 \cdot v$  méter. Ha viszont az  $\angle ABT = 30^\circ$ , akkor a  $\angle TBC = 60^\circ$ , és mivel a TB és BC oldalak hossza megegyezik, belátható, hogy a TBC háromszög egyenlő oldalú, így a  $\angle BCT = 60^\circ$ .

A repülési feltételeknek megfelelően viszont a  $\angle BCD$  is  $60^\circ$ -os, ami csak akkor lehetséges, ha a T, a D és a C pontok kollineárisak. A repülő helyes útvonala a 2. ábrán látható.

Innen már azonnal adódik, hogy a CD és DT távolságok megegyeznek, tehát a repülőnek még  $1,5$  percet kell repülnie  $12$  óra irányába, hogy visszaérjen a támaszpontra.

### F. 580.

a.) A következő béta-bomlás játszódik le:  ${}_{37}^{87}\text{Rb} \rightarrow {}_{38}^{87}\text{Sr} + \beta^- + \bar{\nu}$ .

b.) A fel nem bomlott rubidium tömege:  $m_{\text{Rb}} = \nu_{\text{Rb}} \cdot \mu_{\text{Rb}} = \frac{N_{\text{Rb}}}{N_{\text{A}}} \cdot \mu_{\text{Rb}}$ , s a keletke-

zett stroncium tömege:  $m_{\text{Sr}} = \nu_{\text{Sr}} \cdot \mu_{\text{Sr}} = \frac{N_{\text{Sr}}}{N_{\text{A}}} \cdot \mu_{\text{Sr}}$ .

Mínt hogy  $\mu_{\text{Rb}} = \mu_{\text{Sr}} \Rightarrow p = \frac{m_{\text{Rb}}}{m_{\text{Sr}}} = \frac{N_{\text{Rb}}}{N_{\text{Sr}}}$ .

Továbbá a radioaktív bomlás törvényét alkalmazzuk:

$$N_{\text{Rb}} = (N_{\text{Rb}} + N_{\text{Sr}}) \cdot e^{-\lambda \cdot t} = (N_{\text{Rb}} + N_{\text{Sr}}) \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t} \Rightarrow t = \frac{T \cdot \ln\left(\frac{1+p}{p}\right)}{\ln 2}.$$

Behelyettesítjük a számértékeket és elvégezzük a számításokat:

$$t = \frac{6,2 \cdot 10^{10} \cdot \ln\left(\frac{1+20}{20}\right)}{\ln 2} = 4,365 \cdot 10^9 \text{ (év)}.$$



### Természettudományos hírek

*Még mindig kutatják a vizet, mint ideális megújuló energiaforrást*

A napenergiával történő közvetlen vízbontás kivitelezése lehetne a legegyszerűbb és legtisztább előállítási módja a megújuló energiaforrás biztosításának. Ehhez egy olyan fotokatalitikus reakció volna szükséges, amellyel a víznek elemeire való bomlása gazdaságosan megvalósítható. Ennek megoldása már több ideje foglalkoztatja a kutatókat. Vizsgálják, hogy milyen jelenségek kísérik a víznek szilárd felülettel való találkozását, mi történik a vízmolekulákkal pl. a fémoxidok felületén. Követték, hogy a víz molekulái a szilárd felülettel való ütközéskor egybenmaradnak-e, vagy széthullnak, disszociálnak-e és milyen arányban van jelen a két forma. Az elég rég folyó vizsgálatokat kiértékelő tudományos közlemények nem szolgáltattak egyértelmű bizonyítékot a probléma megoldására.

A legújabb vizsgálatok során már biztató következtetésekhez jutottak. Egy rutil (títán-dioxid kristálymódosulat) egykristályon a legmodernebb fizikai-kémiai kísérleti technikák segítségével végzett mérések és elméleti modellszámítások alkalmazásával olyan eredményekhez jutottak, hogy a felülethez kötődő víznek kb. 10% az egybenmaradt és „szét-esett” molekulák formája közötti különbség. Ezt a megközelítő értéket a felülethez kötődő egybenmaradt és disszociált vízmolekulák ergiakülönbségéből számították ki.

*A traumák eltérő módon hatnak a lányok és a fiúk agyára*

A mai fiatalokat számos olyan testi-lelki károsodást okozó hatás, trauma éri, amely megrázkodtatást eredményez. Ezt az állapotot nevezik poszttraumás betegségnek, amelynek legfontosabb tünetei a traumák ismételt átélése, újabb szörnyűségektől való