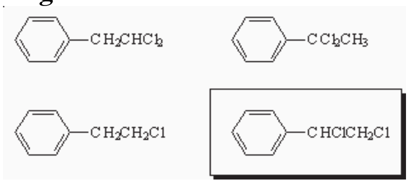
Megoldott feladatok

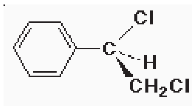
Kémia – *FIRKA 2020-2021/2.*

K. 944. *A $C_8H_8C_{12}$ összegképletű négy konstitúciós izomer közül válasszuk ki a királist, és rajzoljuk fel az* R *konfigurációban.*

Megoldás

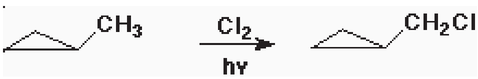


R konfiguráció:

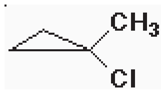


K. 945. *Metil-ciklopropánból kiindulva írjuk fel az összes várható monoklór termék képletét és nevét, amely gyökös klórozással (C_{l2} és fény) keletkezik.*

Megoldás

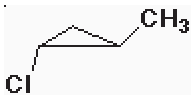


(klór-metil)-ciklopropán



1-klór-1-metil-ciklopropán

cisz-1-klór-2-metil-ciklopropán



transz-1-klór-2-metil-ciklopropán

K. 946. *49cm^3 25 °C hőmérsékletű és standard nyomású etén mekkora térfogatú azonos állapotú hidrogénnel lép addíciós reakcióba? Írjuk fel a reakció egyenletét, és számítsuk ki a térfogatot!*

Megoldás

$C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$

Az etén 1 : 1 arányban reagál hidrogénnel.

Mivel azonos állapotú gázok esetében az anyagmennyiségek aránya azonos a térfogatok arányával, 49cm^3 etén 49cm^3 hidrogénnel reagál.

K. 947. *49cm^3 25 °C hőmérsékletű és standard nyomású etén mekkora tömegű brómmal lép addíciós reakcióba? Írja fel a reakció egyenletét, és számítsa ki a bróm tömegét!*

Megoldás

$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$

Az etén 1 : 1 arányban reagál brómmal.

Moláris térfogat standard állapotban: V_m = 24,5dm^3/mol = 24,5cm^3/mmol

n(etén) = V/V_m = 49cm³ : 24,5cm³/mmol = 2mmol (= 0,002mol)
M(etén) = 28g/mol = 28mg/mmol
m(etén) = $n \cdot M$ = 2mmol · 28mg/mmol = <u>56mg (= 0,056g)</u>

K. 948. *98cm³ 25 °C hőmérsékletű és standard nyomású butadién mennyi 0,0800mol/dm³ koncentrációjú brómos vizet tud elszíntelenítení? Írja fel a reakció egyenletét, és számítsa ki a térfogatot!*

Megoldás

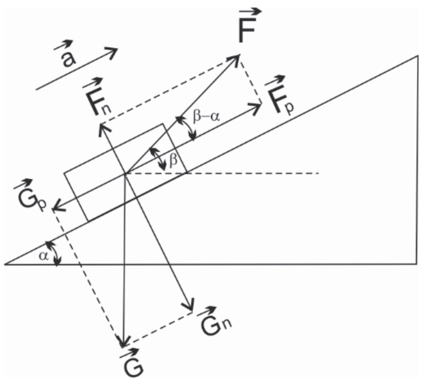
$C_4H_6 + 2Br_2 \rightarrow C_4H_6Br_4$
A butadién 1 : 2 arányban reagál brómmal.
n(butadién) = V/V_m = 98cm³ : 24,5cm³/mmol = 4mmol (= 0,004mol)
n(bróm) = 2 · n(butadién) = 8mmol
c(brómoldat) = 0,08mol/dm³ = 0,08mmol/cm³
$C_4H_6 + 2Br_2 \rightarrow C_4H_6Br_4$
A butadién 1 : 2 arányban reagál brómmal.
n(butadién) = V/V_m = 98cm³ : 24,5cm³/mmol = 4mmol (= 0,004mol)
n(bróm) = 2 · n(butadién) = 8mmol
c(brómoldat) = 0,08mol/dm³ = 0,08 mmol/cm³

www.kfg.hu/kemia

Fizika – *FIRKA 2020-2021/1*

F. 617. *Egy testet az $\alpha = 30^0$ fokos lejtőn a vízszintessel $\beta > \alpha$ szöget bezáró $\vec{F}$ erő húz felfelé $a = 20\ {}^{m}/_{s^2}$ gyorsulással. A súrlódási szög értéke $\phi = 15^0$. A β szög milyen értékére lesz az F erő minimális? Hát akkor, ha a gyorsulás 30,1 m/s²?*

Megoldás:



A testre ható erőket az ábrán követhetjük. A súrlódási szög értelmezése alapján $\mu = tg\phi$. Ekkor Newton második törvényét

$$ma = F\,cos(\beta - \alpha) - mg\,sin\,\alpha - tg\phi \cdot [mg\,cos\,\alpha - F \cdot sin(\beta - \alpha)],$$

alakban írhatjuk, ahonnan

$$F = \frac{m[a + g(sin\,\alpha + cos\,\alpha \cdot tg\phi)]}{cos(\beta - \alpha) + sin(\beta - \alpha) \cdot tg\phi}$$

Felhasználva a $tg\phi = \frac{sin\,\phi}{cos\,\phi}$ összefüggést $\Rightarrow F = \frac{m[a\,cos\,\phi + g\,sin(\alpha+\phi)]}{cos(\beta-\alpha-\phi)}$

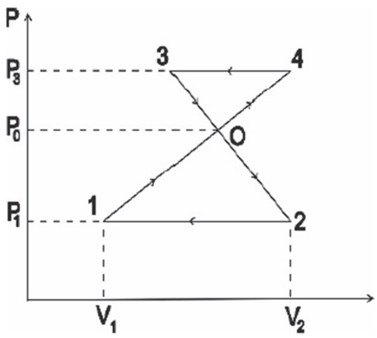
Ennek akkor van legkisebb értéke, ha $cos(\beta - \alpha - \phi)$ maximális értéket vesz fel, tehát $\beta = \alpha + \phi = 45^0$.

Ekkor $F[a\,cos\,\phi + g\,sin(\alpha + \phi)]_{min}$

A csúszás feltétele, hogy a felületre merőleges $N = mg\cos\alpha - F_{\min}\sin(\beta - \alpha)$ nyomóerő $N \geq 0$ kell legyen. De az F erő akkor minimális, ha$\beta = \alpha + \phi$. Így $mg\cos\alpha \geq F_{min}\ \sin\phi \Rightarrow g\,cos\,\alpha \geq a\,cos\,\phi\,sin\,\phi + g\,sin(\alpha + \phi)\,sin\,\phi$, ahonnan $a \leq g\frac{cos(\alpha+\phi)}{sin\,\phi} = 26{,}8\,m/s^2$

Mivel $30{,}1\,m/s^2 > 26{,}8\,m/s^2$ határesetben N = 0 $\Rightarrow mg\,cos\,\alpha = F\,sin(\beta - \alpha)$, ahonnan $F = \frac{mg\,cos\,\alpha}{sin(\beta-\alpha)}$, de $ma = F\,cos(\beta - \alpha) - mg\,sin\,\alpha$ és így $ma = \frac{mg\,cos\,\alpha}{tg(\beta-\alpha)} - mg\,sin\,\alpha \Rightarrow\ tg(\beta - \alpha) = \frac{g\,cos\,\alpha}{g\,sin\,\alpha + a}\ \ \Rightarrow \beta = 43^0 40'$

F. 618. *Az ábrán ideális gázzal végzett körfolyamat látható. Ismertek: $p_1 = 10^5$ Pa, $p_0 = 3 \cdot 10^5$ Pa, $p_3 = 4 \cdot 10^5$ Pa, $V_2 - V_1 = 10$ L. A 2 → 1 és 4 → 3 szakaszok vízszintesek. Számítsátok ki az 14321 ciklus során végzett munkát!*



Megoldás:

A ciklus során végzett munka az alsó és felső háromszögek területeinek különbségével egyenlő. Az alsó 102 háromszög területe $S_1 = \frac{(p_0-p_1)(V_2-V_1)}{2}$.

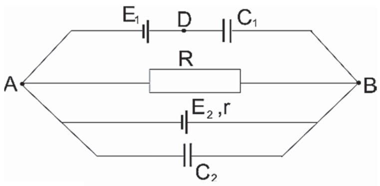
Mivel a két háromszög hasonló, írhatjuk: $\frac{V_2-V_1}{V_4-V_3} = \frac{p_0-p_1}{p_3-p_0}$, ahonnan:

$$V_4 - V_3 = (V_2 - V_1)\frac{p_3-p_0}{p_0-p_1}$$

A felső 034 háromszög területe $S_2 = \frac{(V_4-V_3)(p_3-p_0)}{2} = S_1\left(\frac{p_3-p_0}{p_0-p_1}\right)^2$

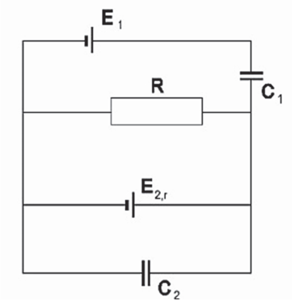
A ciklus során végzett munka $L = S_1 - S_2 = \frac{(p_0-p_1)(V_2-V_1)}{2} \cdot \left[1 - \left(\frac{p_3-p_0}{p_0-p_1}\right)^2\right] \approx 750J$

F. 619. *Az ábrán látható áramkörben ismertek: $C_1 = 2\,\mu F$; $C_2 = 5\,\mu F$; $E_1 = 10\,V$; $E_2 = 5\,V$; $r = 2\,\Omega$, $R = 38\,\Omega$. Határozzátok meg a C_1 és C_2 kondenzátorok töltéseit! (lásd az ábrán)*



Megoldás:

A feladat megoldásának könnyebb követhetőségéért rajzoljuk az áramkört az alábbi ábrán található formába.



Vegyük észre, hogy áram csak az A → E_2, r → B → R hurokban folyik, melynek erőssége $I = \frac{E_2}{R+r}$. A C_1 kondenzátor sarkain a potenciálkülönbség $V_D - V_B = E_1 + V_A - V_B$, de $V_B - V_A = I \cdot R = \frac{E_2 R}{R+r}$, így $V_D - V_B = E_1 - \frac{E_2 R}{R+r} = \frac{(E_1-E_2)R+E_1 r}{R+r} = 5{,}25V$

Tehát a C_1 kondenzátor töltése $Q_1 = C_1(V_D - V_B) = 10{,}5 \cdot 10^{-6}C$

A C_2 kondenzátor töltése: $Q_2 = C_2(V_B - V_A) = C_2\frac{E_2 R}{R+r} = 23{,}75 \cdot 10^{-6}C$

F. 620. *Mindkét végén rögzített, L hosszúságú szál közepén egy átlyukasztott, a szálhoz tapadó, m tömegű golyó található. Eltekintve a szál tömegétől és a gravitációtól, határozzuk meg a golyó kis rezgéseinek periódusát, ha a szál megnyújtott állapotában a benne fellépő feszültség f !*

Megoldás: