

Laboratorní práce č. 4 - Stanovení molární hmotnosti, chem. vazba

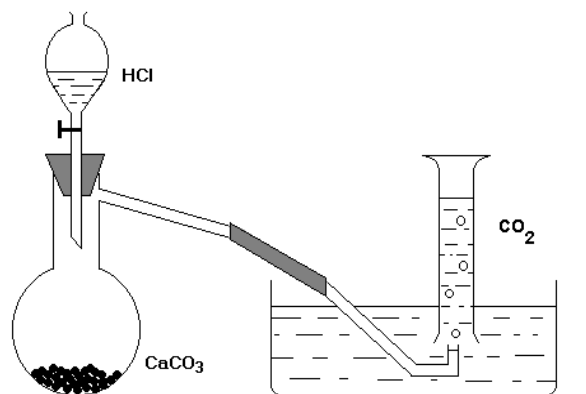
Úvod: Molární hmotnost oxidu uhličitého CO_2 stanovíme pomocí měření objemu tohoto plynu vytěsněného z uhličitanu vápenatého CaCO_3 pomocí kyseliny chlorovodíkové HCl . Změřený objem přepočítáme na normální podmínky ($p^0 = 101\,325\text{ Pa}$, $T_0 = 273,15\text{ K}$ ($0\text{ }^\circ\text{C}$)). Typ chemické vazby dané sloučeniny můžeme předvídat na základě určitých vlastností.

Úkol č. 1: Vypočítejte molární hmotnost CO_2 pomocí experimentálně naměřené hodnoty objemu.

Pomůcky: frakční baňka, dělicí nálevka, skleněná vana, odměrný válec (100 cm^3), stojany, kruhy, držáky, zátka, spojovací hadice, trubička

Chemikálie: uhličitan vápenatý CaCO_3 , kyselina chlorovodíková HCl ($w = 20\%$), voda H_2O .

Pracovní postup: Sestavte aparaturu pro jímání plynu podle obrázku uvedeného níže. Z práškového uhličitanu vápenatého odvažte přesně $0,30\text{ g}$ s přesností na 2 desetinná místa. Odvážený uhličitan vápenatý nasypeme do baňky a skleněnou vanu spolu s odměrným válcem naplníme vodou. Dejte pozor, aby neulpěly částičky uhličitanu na stěně frakční baňky. Válec naplněný roztokem soli zasuneme do vany dnem vzhůru a upevníme do stojanu. Dělicí nálevku naplníme asi do poloviny kyselinou chlorovodíkovou. Vše utěsníme a hadici nebo skleněnou trubičku zasuneme do ústí válce. Začneme přidávat do baňky kyselinu a provádíme to tak dlouho, dokud se vyvíjí plyn. Objem uvolněného plynu odpovídá objemu vody vytlačené z válce. Měření nejméně 1x opakujte.



Výpočet: Zjištěný objem je nutné přepočítat na normální podmínky, využijeme stavové rovnice:

$$V^0(\text{CO}_2) = \frac{p \cdot V \cdot T_0}{p^0 \cdot T}$$

Vobjem změřený při daném tlaku p a teplotě T (v Kelvinech)

p^0normální tlak

T_0normální teplota (v Kelvinech)

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) \quad M(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{n(\text{CO}_2)} = \frac{\rho^0(\text{CO}_2) \cdot V^0(\text{CO}_2)}{n(\text{CO}_2)}$$

$$\rho^0(\text{CO}_2) = 0,00197 \text{ g.cm}^{-3}, M_r(\text{CaCO}_3) = 100,09$$

Výsledky: Zpracujte pracovní list.

Úkol č. 2: Ověřte typ chemické vazby u molekuly fenolu $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, manganistanu draselného KMnO_4 , molekuly jódu I_2 .

Pomůcky: zkumavky, lžička, kádinky

Chemikálie: jod I_2 , fenol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, manganistan draselný KMnO_4 , voda H_2O , ethanol (líh) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, benzín

Pracovní postup: Do tří sad zkumavek po třech nalijte vodu, ethanol a benzín. Do každé zkumavky přidejte několik krystalek fenolu, jódu a manganistanu draselného. Zkumavky řádně protřepete a pozorujte rozpouštění. Na základě rozpustnosti v daném typu rozpouštědla odhadněte typ chemické vazby.

Do zkumavky s benzínem o objemu asi 5 cm^3 vhodíme krystalek jodu. Protřepeme a získáme intenzivně fialový roztok. Do druhé zkumavky s destilovanou vodou o objemu 5 cm^3 vhodíme krystalek KMnO_4 . Protřepeme a získáme opět intenzivně fialový roztok. Nyní k roztoku jodu přidejte 5 cm^3 destilované vody a k roztoku manganistanu draselného 5 cm^3 benzínu. Roztoky protřepeme a necháme ustát.

Výsledky: Zpracujte pracovní list.