

Bestäm gaskonstanten R

Teori: Med gaslagen kan man bestämma molvikten på tex. magnesium eller molvolymen på en gas. Men denna gång ska du bestämma gaskonstanten, R. Du känner till molvikten på magnesium och molvolymen av en gas vid den viss temperatur.

Gaslagen $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$
P = trycket P (Pascal)
V = volymen m^3 ($1 m^3 = 1000 dm^3$)
n = antal mol
R = gaskonstanten
T = absoluta temperaturen K (kelvingrader = $273 + C^0$)

Material: Konc. saltsyra, magnesiumband, 100 cm³ mätcylinder, bägare (hög 500 cm³), sytråd eller koppartråd, kork.

Risker vid experimentet: Konc saltsyra är mycket frätande, hanteras varligt. Bildad vätgas släpps ut i dragskåp, explosionsrisk. Avfall kan spolras med mycket vatten. Använd skyddsglasögon och personlig skyddsutrustningen. Riskbedömning ges av undervisande lärare.

Utförande:

1. Väg upp 60–70 mg magnesium. Anteckna vikten.
2. Häll ca 10 cm³ konc saltsyra i en 100 cm³ mätcylinder och skicka försiktigt avjoniserat vatten till övre kanten på mätcylindern.
3. Vira en bit sytråd runt det uppvägda magnesiumbandet och lägg den på vattenytan på mätcylindern. Eller sätt fast magnesiumbandet med koppartråd i korken.
4. Sätt den passande korken på mätcylindern. Se till att det inte bildas någon luftbubbla i mätcylindern mot korken och att det är fri passage för vattnet att rinna ut ur mätcylindern. Alternativt gör ett hål i korken.
5. Fyll en bägare med vatten. Bägaren ska vara tillräckligt hög för att täcka minst halva mätcylindern.
6. Vänd snabbt men försiktigt upp och ner på mätcylindern. Se till att inte vattnet rinner ut så att luft strömmar in.
7. Iaktta vad som händer när saltsyran rinner ner mot magnesiumbandet.
8. Läs av mängd bildad gas i genom att lyfta mätcylindern så att vattenytan i mätcylindern och vattenytan i bägaren är på samma nivå. Testa vad som händer om du sänker eller höjer nivån (övertryck eller lägre tryck).
9. Ta reda på dagens lufttryck.
10. Skriv reaktionsformeln för magnesiums reaktion med saltsyra. Hur är de ekvivalenta mängderna. Hur många mmol (10^{-3} mol) magnesium har du?
11. Ta reda på dagens tryck och temperaturen.
12. Räkna ut experimentets värde på gaskonstanten, R. Vilka enheter använder du? Vilken enhet har R?

Stöd för riskbedömning:

Konc. saltsyra: Frätande, Fara, H314, H335 och P260, P261, P264, P271, P301+330+331(ej kräkning), P405

Magnesiumband: Brännbart, Fara, H250, H260 och P210, P222, P223, P231- 232, P280

Riskbedömningsunderlag:

Saltsyra konc R 34, 37 och S (1/2), 26, 45

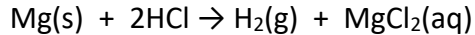
Magnesium Mg(s), R 15, 17 och S (2) 7/8 43e,

”Risker vid experimentet” gäller endast de kemikalier som nämnts, under förutsättning att beskrivna koncentrationer, mängder och metod används.

Som lärare förväntas du göra en fullständig riskbedömning för dig själv och din elevgrupp.

Tips till läraren:

Reaktionsformeln för reaktionen mellan magnesium och saltsyra. De ekvivalenta mängderna är $1 \leftrightarrow 1$



Eleverna får bra värden men vissa elever glömmer bort att volymen i gaslagen ska omvandlas till m^3 och får då 10^3 för högt värde.

Använd gaslagen och bestäm molvikten på koldioxid eller argon

Demonstrationsförsök

Förberedelser: Köp en plastdunk på 25 dm^3 . Den vita fyrkantiga dunken som man använder för att jäser vin i eller som erhålles då man köper stora mängder lösningsmedel tex acetone eller etanol innehåller oftast 25 dm^3 . Volymen av en gas är vid rumstemperatur $24,5 \text{ dm}^3$.

Utförande: Väg dunken ”tom”! Diskutera att dunken inte är tom ty den innehåller luft. Luften väger. Räkna ut vad en mol luft väger. Molvikten på ”luft” är 28,96g. Om du har möjlighet så tarera vikten på dunk noll.

Fyll dunken med koldioxid eller argon. Gasen ska vara tyngre än luft. Vikten med koldioxid ökar med ca 15g till ca 44g. För argon ökar vikten med ca 11 g till 40g

Tippa bunken på sidan och låt gasen ”rinna” ut. Man ser inget. Låt en elev rapportera viktnedskningen

Övrigt:

Denna demonstration kommer från doc. Björn Luning vid Stockholms Universitet.