Guió de la pràctica: llei de Gay-Lussac

Nom i cognoms	Grup	Data	Número del muntatge

Objectiu

Comprovar com canvia la pressió d'una quantitat fixa d'aire quan canvia la seva temperatura, sense canviar-ne el volum, i estimar a quina temperatura la pressió seria zero.

Fonament

Un gas tancat empeny les parets del recipient: aquesta és la seva **pressió** (P). Aquí es mesura en quilopascals (kPa).

Si tanquem aire en un recipient rígid, el seu volum no pot canviar. En escalfar-lo, la seva pressió puja; en refredar-lo, baixa. La **llei de Gay-Lussac** diu que, a volum constant, la pressió és proporcional a la temperatura absoluta:

P / T = constant

La temperatura T ha d'estar en **kelvin** (K). Per passar de graus Celsius (t, en °C) a kelvin se sumen 273:

T = t + 273

Per comprovar-la, es tanca aire en un matràs, es fica en un bany d'aigua, s'escalfa l'aigua i es llegeixen la temperatura i la pressió. Si la llei es compleix, P / T ha de sortir gairebé igual en totes les mesures.

Material

La pràctica es fa al laboratori simulat de simulaciencia.es/ca/simulacions/practica-gay-lussac, en el nivell **Lliure**.

- Matràs de 250 mL tancat amb un tap i unit per un tub a una clau de tres vies. La palanca apunta a la sortida que tanca: **cap amunt**, el matràs és obert a l'aire de la sala; **cap avall**, l'aire del matràs queda tancat.
- Manòmetre digital de pressió absoluta (aprecia 0,1 kPa).
- Termòmetre de −10 a 110 °C (cada ratlla val 1 °C) i lupa per llegir-lo.
- Vas de precipitats de 600 mL amb aigua i gel, sobre una placa calefactora amb agitador.
- Elevador amb tres altures: a baix, a mitja altura i a dalt.
- El número de muntatge que t'indiqui el teu professor o professora.

Abans de començar

Contesta abans de mesurar.

1. Per què cal tancar la clau abans d'escalfar? Què passaria si es quedés oberta?
2. Per què cal pujar l'elevador fins a dalt, de manera que l'aigua cobreixi el matràs sencer?

3. La placa continua calenta després d'apagar-la. Quan l'apagaràs si vols mesurar a uns 40 °C? Per què cal esperar abans de llegir?

Respostes

Procediment

1. Tria al tauler el teu número de muntatge.
2. Amb la clau **oberta** i l'elevador **a baix**, porta la lupa al termòmetre i llegeix la temperatura de la sala. Posa la línia groga dels ulls al final de la columna vermella. Llegeix també el manòmetre: com que la clau és oberta, marca la pressió de la sala. Apunta les dues a la mesura 1.
3. Tanca la clau (palanca cap avall). A partir d'ara, no la tornis a obrir.
4. Puja l'elevador fins **a dalt** perquè l'aigua amb gel cobreixi el matràs. Espera que el termòmetre i el manòmetre s'aturin i apunta la mesura 2.
5. Encén la placa i l'**agitador**. Quan l'aigua sigui uns graus per sota de la temperatura que busques, apaga la placa. Espera que el termòmetre i el manòmetre s'aturin, i apunta la mesura.
6. Repeteix el pas 5 fins a tenir mesures a prop de 20, 40, 60 i 80 °C. La placa s'apaga sola a 90 °C.

Taula de dades

Mesura	Temperatura t (°C)	Pressió P (kPa)	Temperatura T = t + 273 (K)	P / T (kPa/K)
1 (sala, clau oberta)				
2 (aigua amb gel)				
3				
4				
5				
6				

Càlculs

Escriu cada operació amb els seus nombres i les seves unitats.

Càlcul	Operació i resultat
P / t amb la temperatura en °C, per a les mesures 4 i 6	
P / T amb la temperatura en kelvin, per a les mateixes mesures	
Mitjana de P / T	

Gràfica

En paper mil·limetrat, dibuixa la pressió (eix vertical, de 0 a 120 kPa) davant la temperatura en °C (eix horitzontal, de −300 a 100 °C). Marca els teus punts, traça amb un regle la recta que millor hi passi i allarga-la fins que talli l'eix de P = 0.

Temperatura a la qual la recta arriba a P = 0: ..... °C

Qüestions

1. Surt el mateix P / t amb la temperatura en °C? I P / T en kelvin? Per què creus que cal fer servir kelvin?
2. A quina temperatura talla la teva recta l'eix de P = 0? Què voldria dir refredar l'aire per sota d'aquesta temperatura?
3. Mentre quedava gel, la placa donava calor, però l'aigua no passava de 0 °C. On anava aquesta calor?
4. Què hauria passat amb les teves mesures si no haguessis esperat que el termòmetre i el manòmetre s'aturessin? I si haguessis deixat l'elevador a mitja altura?
5. Explica amb el model de partícules per què puja la pressió de l'aire en escalfar-lo.

Respostes

Conclusió

Explica en poques línies quina relació hi ha entre la pressió i la temperatura d'un gas a volum constant, com ho has comprovat i quin valor has obtingut per al zero absolut.

Conclusió

Juan Ramón Grijota · SimulaCiencia. Guió publicat amb llicència CC BY-SA 4.0: el pots adaptar i compartir citant-ne l'autoria i amb la mateixa llicència. Pràctica a simulaciencia.es/ca/guions/practica-gay-lussac/.