

1. INTRODUCCIÓ

En Joan i el Saffan són companys en el club de futbol del seu barri. Com cada tarda, es troben a l'entrada de les instal·lacions quinze minuts abans del començament de l'entrenament. Així, mentre es canvien, poden parlar de les seves coses. Ja fa molt de temps que són amics i que s'ho expliquen tot.

Avui, però, l'entrenador els demana que es donin pressa i que vagin a buscar les pilotes de futbol que es guarden al barracó on s'emmagatzema tot el material. Aquest barracó, a banda de magatzem, també és la sala on està la gran caldera que abasteix d'aigua calenta totes les instal·lacions del club.

Mentre van cap allà, el Saffan li comenta al Joan:

Saffan "T'has fixat que sempre que comencem l'entrenament les pilotes estan molt inflades?"

Joan "Sí. L'altre dia ho comentàvem amb l'Òscar. Déu ser que cada dia l'entrenador les infla."

Saffan "Potser, però no crec que es dediqui a inflar cada dia 20 pilotes. Trigaria molt; i a més sempre va amb presses per marxar."

Joan "L'Òscar deia que era perquè al barracó on es guarden fa molta calor i que això fa que al començament les pilotes estiguin molt inflades, però jo crec que això no té res a veure"

Saffan "Sí que en fa de calor allà dins, però no crec que la calor agafi la bomba per inflar les pilotes i les infli. Hahaha"

Joan "Sí, tens raó. Hahahaha. Però ara que hi penso, la Carla, la professora de Ciències, l'altre dia va dir que la temperatura afectava la pressió dels gasos."

Joan "Demà li preguntaré a la classe de ciències."

Ara et toca a tu. Creus que la temperatura pot afectar a la pressió del gas que hi ha dins d'una pilota? De quina manera?

2. OBJECTIU

En aquest dossier intentarem donar resposta a aquesta pregunta, i així aclarir els dubtes del Joan i del Saffan. Per fer-ho, farem un seguit d'activitats que t'ajudaran a entendre la relació entre la pressió d'un gas i la

seva temperatura. Mitjançant una experiència pràctica al laboratori i l'ús d'una simulació d'ordinador intentarem treure les conclusions oportunes. Comencem.

3. QUIN EFECTE TENEN LES VARIACIONS DE TEMPERATURA SOBRE LA PRESSIÓ D'UN GAS?

Farem una pràctica al laboratori per donar resposta a aquesta pregunta. Per fer-ho, necessitem saber quins altres factors afecten la pressió d'un gas per tal de controlar-los. D'aquesta forma avaluarem únicament els efectes de la temperatura sobre la pressió del gas.

Coneixes algun factor que afecti a la pressió que exerceix un gas en un recipient tancat?

Ara anem a pensar com podem fer la pràctica al laboratori. Per fer-ho, has de tenir en compte els factors que influeixen en la pressió, i que disposes de l'equipament que es descriu a continuació:

Equipament

Disposem al laboratori del següent material:

- Vas de precipitats d'1 L o més gran
- Tub de vidre Pyrex d'uns 8 cm d'alçada i 2,5 cm de diàmetre
- Tap de goma
- Una agulla
- Suports metàl·lics amb pinces i nous
- Placa calefactora amb agitador magnètic
- Sensor de pressió
- Sensor de temperatura

Els sensors es poden connectar a una consola i a un ordinador on es pot treballar amb les dades recollides.

Procediment

A partir del material que trobes al laboratori dialoga amb el teu company de classe com faries la pràctica per tal de mesurar la pressió d'un gas a mesura que varia la seva temperatura.

A l'hora de dissenyar el vostre experiment, cal que tingueu en compte que l'objectiu de la pràctica serà obtenir un conjunt de parelles de valors pressió - temperatura, de manera que puguem representar-los gràficament per tal de veure quina és la relació entre aquestes dues variables

Feu un petit redactat explicant el procediment que heu pensat. El podeu acompanyar d'un esquema que representi el muntatge.

Posada en comú de les diferents propostes.

Després d'escoltar els diferents grups amb les seves propostes, descriu el procediment que hagueu acordat:

Un cop obtinguda la gràfica que et dóna el programa Multilab, respon:

Com és el gràfic?

Observes una variació de la temperatura constant?

I una variació de la pressió constant?

Varien de la mateixa forma la pressió i la temperatura?

Edita el gràfic per representar la pressió enfront de la temperatura. Observa el gràfic:

Com és el gràfic?

La variació de la pressió és proporcional a la temperatura?

Potser per respondre de forma més acurada aquestes preguntes, et convé fer el següent:

- Activa els cursors, i situa'ls a cinc graus centígrads de diferència.
- Anota la variació de pressió que s'ha produït en aquests cinc graus.
- Fes el mateix per deu i quinze graus.

En augmentar el doble la temperatura, ha augmentat el doble la pressió?

I si fas el triple la temperatura, augmenta el triple la pressió?

Després de respondre aquestes preguntes, revisa, si creus oportú, les preguntes dels dos quadres anteriors.

Situa ara els cursors al començament i al final de la gràfica, observa les variacions totals de temperatura i de pressió, i calcula l'increment de pressió que correspon a l'increment de temperatura d'un grau centígrad.

Si la pilota de futbol tingués el mateix aire que has fet servir a la pràctica, i es comportés de la mateixa forma, quina variació de pressió patiria la pilota, si la diferència de temperatura entre l'exterior del barracó i el seu interior és de 12 graus centígrads?

Adaptat de:

Centre d'Experimentació i Documentació en Ciències i Tecnologia

APARICIO, Ana; LOZANO, M.T. (2004)

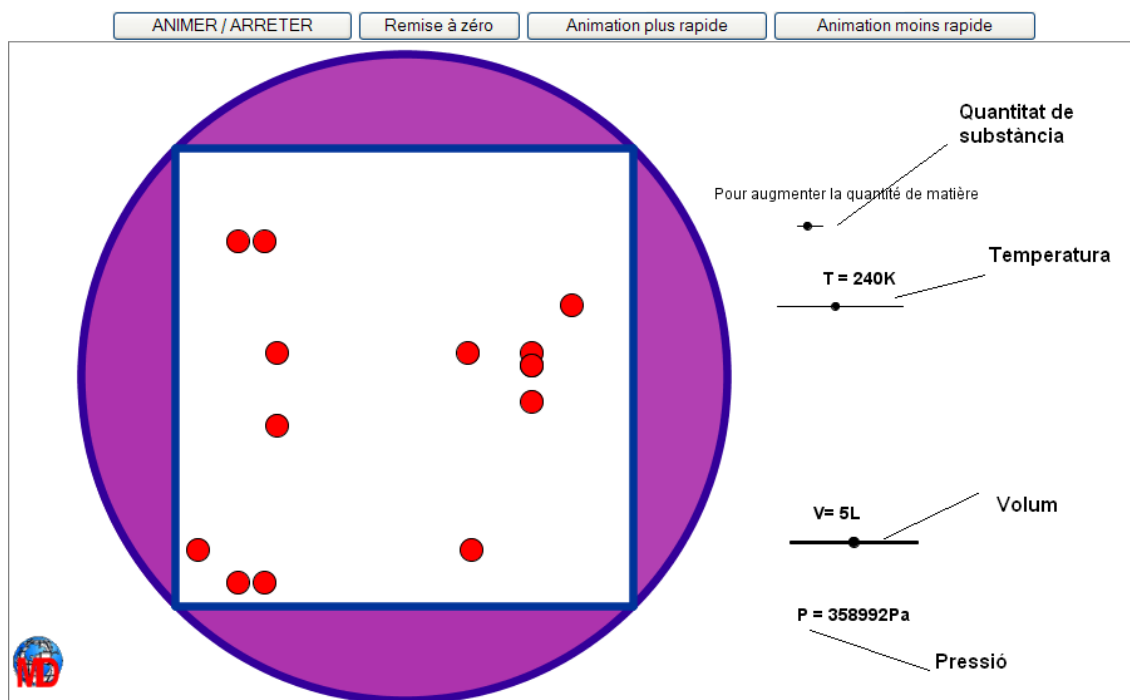
4. SIMULACIÓ

Fins ara hem treballat amb un gas real. Però un gas real es comporta de la mateixa manera que una simulació d'ordinador? Evidentment no, però el simulador, tot i ser una aproximació més o menys propera a la realitat, ens dóna altres possibilitats d'experimentació.

Obre l'ordinador i el navegador que habitualment facis servir. Ves a la següent pàgina:

<http://dmentrard.free.fr/GEOGEBRA/Sciences/Chimie/Chimie/Gaz%20parfaits.html>

Et trobaràs un programa que simula un recipient ple de gas. En aquest simulador podràs modificar alguns dels paràmetres que caracteritzen un gas, com pot ser la quantitat de substància, la temperatura, el volum o la pressió. Per tal de simular una pilota inflada, farem el que s'exposa a continuació:



- a) Primer de tot, clicarem "ANIMER/ARRETER", per tal de veure el comportament de les partícules de gas a l'interior de la pilota.

Com es mouen les partícules?

- b) Modifica el volum arrossegant el puntet que hi ha a sota del volum cap a la dreta i cap a l'esquerra.

Què ha passat quan has augmentat el volum?

I quan l'has disminuït?

Com definiries el volum d'un gas?

c) Ara modifica la variable “quantitat de substància”.

Què els passa a les partícules?

Què creus que és la quantitat de substància?

d) Només falta analitzar la variable “temperatura”. Modifica-la.

Què els passa a les partícules?

Quina relació hi ha entre la temperatura i la velocitat de les partícules?

Bé, de moment hem vist què són la temperatura, el volum i la quantitat de substància, i com estan relacionades amb el comportament de les partícules que formen el gas. Omple el següent quadre per resumir tot el que hem après fins ara:

	Què els passa a les partícules que formen el gas...	Què li passa al gas...
...quan modifiques el volum?		
...quan modifiques la temperatura?		
...quan modifiques la quantitat de substància?		

Hem definit què són la temperatura, volum i quantitat de substància, però la pressió, què és?

A què creus que és degut el valor de la pressió que marca l'animació?

Què li passa a les partícules a l'interior del recipient quan hi ha un augment de la pressió?

Anem a observar ara com influeix la variació de la temperatura d'un gas sobre la pressió que exerceix sobre el recipient que el conté. Per fer això, anem a fixar algunes de les variables anteriors i modificarem només el valor de la temperatura i la pressió. Fixa un volum de 5 L i augmenta la quantitat de substància fins al valor màxim que permet l'aplicació.

Què creus que li passarà a la pressió si augmentes la temperatura?

I si la disminueixes?

Comprova-ho modificant la temperatura.

Què ha passat?

5. CONCLUSIONS

Després del que hem après sobre la pressió i la temperatura dels gasos, què els diries ara al Saffan i al Joan, sobre la raó perquè les pilotes estan molt inflades quan les agafem del barracó?

Resposta:

6. REESTRUCTURACIÓ DE CONEIXEMENTS

Fins ara hem treballat amb un model que ens ha permès entendre millor el comportament de les partícules del gas tancat en una pilota de futbol, i la relació entre la temperatura i la pressió d'aquest gas però...

- a) Coneixes alguna altra situació on sigui important controlar o tenir en compte la relació entre la temperatura a la que està sotmès i la pressió que exerceix un gas tancat? Descriu alguna d'elles i el motiu pel qual és important considerar aquesta relació entre pressió i temperatura.

Et proposem ara que apliquis les conclusions extretes a altres exemples on pren especial importància la relació entre pressió i temperatura.

- b) Llegeix el següent article sobre els neumàtics a la F1.

<http://formula1home.wordpress.com/articulos/los-neumaticos-en-la-f1/>

- Quina pressió han de suportar els neumàtics d'un F1? Expressa-ho en Pa. (recorda que 1 bar = 100000 Pa)
- Si es comet un error i es posa una pressió 0.1 bars inferior a la indicada, com variarà la temperatura del neumàtic, si amb la pressió correcta està a 100 °C? Què li passarà al cotxe si es fa això?
- I si es posa 0.1 bar de més? Quina serà la temperatura? Què li passarà al cotxe?

- c) A la pàgina oficial de Goodyear, un dels principals fabricants de neumàtics, podem trobar la següent frase:

“Compruebe siempre el inflado cuando los neumáticos estén fríos: cuando el vehículo se haya conducido menos de un kilómetro, o una hora o más después de conducirlo.”

http://www.goodyear.eu/es_es/tire-advice/faq/tire-inflation.jsp

Per què creus que fan aquesta recomanació?

- d) Disseny un experiment per arreglar una pilota de ping-pong que està abonyegada. Escriu les explicacions oportunes.
- e) A les etiquetes de molts esprais, ens indiquen que no el llencem al foc, ni tan sols quan s'ha esgotat el producte. Raona la conveniència d'aquest avís.