

### 3. Laboratori virtual de gasos (ideals)

Nivell: 1r-2n cicle d'ESO.

La teoria cinètica explica que els gasos estan formats per partícules molt petites respecte les dimensions del recipient que les conté, que es mouen contínuament, amb trajectòries rectilínies, xocant entre elles i amb les parets del recipient amb un xoc elàstic, es dir, sense perdre energia. Els gasos que compleixen amb aquestes condicions s'anomenen gasos ideals i, es pot dir, que la gran majoria dels gasos que tenim al nostre voltant són d'aquest tipus.

- 3.1. Quines són les propietats que caracteritzen l'estat gasós?
- 3.2. Marca (Accions / Marcar-Desmarcar partícules) algunes partícules i augmenta i disminueix la temperatura. Explica què fan aquestes partícules i quina influència té la variació de la temperatura.
- 3.3. Disminueix el volum del recipient i observa els xocs de les partícules amb les parets del recipient. La força dels xocs contra les parets del recipient és la pressió del gas. Com varia la pressió quan disminueix el volum? I quan augmenta?
- 3.4. Les partícules reboten contra les parets sense deformat-se. Comprova-ho posant poques partícules i un diàmetre gran. Fes la prova a diferents temperatures i volums.
- 3.5. La pressió és el resultat de la força que fan les partícules contra les parets quan xoquen. Comprova com varia la pressió quan varia el volum o varia la temperatura. Tinguís en compte que el model espera uns 10 segons per tal que el gas sigui uniforme, després de cada canvi.
- 3.6. Utilitza el model per a comprovar el comportament d'un gas ideal. En la situació inicial del model, anota el valor de les tres variables d'estat: pressió, volum i temperatura. Pots fer-ho en un document de text (Arxiu / Document de text) o de Word (Arxiu / Word).
  - Observa el moviment de les partícules, les seves trajectòries i els xocs.
  - Marca una o varies partícules (Accions / Marcar-Desmarcar partícules) i segueix la seva evolució.
  - Canvia ara la temperatura, puja-la, observa els canvis i anota els nous valors de les variables d'estat.
  - Quina relació trobes entre el moviment de les partícules i la temperatura?
  - Com afecta a la pressió un canvi de temperatura?
  - Canvia ara el volum, redueix-lo, observa els canvis i anota els nous valors de les variables d'estat.
  - Com influeix un canvi de volum sobre la pressió?
- 3.7. Fixa't en el moviment de cada partícula. Posa un volum i una temperatura i deixa que el gas es faci uniforme.

- Anota els valors que resulten de les variables d'estat, pressió, volum i temperatura.
- Congela la imatge (Accions / Congelar imatge).
- Marca una partícula (Accions / Marcar-Desmarcar partícules) i un cop marcada desactiva l'opció.
- Pren la posició de la partícula, anant a l'opció del menú (Operacions / Determinar posició / D'una partícula) i fent després un clic a sobre amb el botó esquerre del ratolí. Pots copiar els valors obtinguts a un document de text (Arxiu / Document de text) o de Word (Arxiu / Word). Per fer-ho situat a la finestra de text de la dreta, selecciona el que vulguis copiar amb el botó esquerre del ratolí, prem el botó dret i fes "Copiar". Ves després al document de text o de Word i amb el mateix botó dret, fes "Enganxar".
- Pren la velocitat de la partícula, anant a l'opció del menú (Operacions / Determinar velocitat / D'una partícula) i fent després un clic a sobre amb el botó esquerre del ratolí. Pots copiar les dades a un document igual que en el pas anterior.
- Descongela la imatge.
- Deixa que xoqui una vegada amb les parets i torna a anotar la posició i velocitat.
- Com han canviat les components de posició? I les de velocitat? Estan d'acord amb el que has vist per pantalla? I amb les condicions del xoc elàstic?

3.8. Posicions de les partícules. Inicialment el conjunt de les partícules tenen una distribució aleatòria en tot l'espai disponible.

- Posa un volum i una temperatura i deixa que el gas es faci uniforme.
- Agafa les dades de posició de totes les partícules (Operacions / Determinar posició / De totes les partícules).
- Fes la gràfica corresponent (Arxiu / Excel (posicions)).
- Examina sobre la gràfica la distribució de partícules segons els valors de les tres coordenades i mira si està d'acord amb el que es veu en la pantalla.
- Congela la imatge. (Accions / Congelar imatge).
- Determina les posicions de 15 o vint partícules que es trobin en una zona determinada, per exemple en la part de dalt del recipient: (Operacions / Determinar posició / D'una partícula), fent després un clic a sobre amb el botó esquerre del ratolí.
- Fes la gràfica corresponent (Arxiu / Excel (posicions)).
- Comprova com és ara la distribució de partícules segons les tres coordenades en relació al que es veu per pantalla.

3.9. Velocitats de les partícules. Inicialment el conjunt de les partícules tenen unes velocitats que, en mòdul presenten una distribució aproximadament normal, que vol dir que una majoria de partícules tenen una velocitat que s'acosta a la mitjana i unes poques tenen valors força més petits o força més grans.

- Posa un volum i una temperatura i deixa que el gas es faci uniforme.
- Agafa les dades de velocitat de totes les partícules (Operacions / Determinar velocitat / De totes les partícules).
- Fes la gràfica corresponent (Arxiu / Excel (velocitats)).
- Examina sobre la gràfica la distribució de velocitats, en mòdul.
- Congela la imatge. (Accions / Congelar imatge).
- Determina les velocitats de 15 o vint partícules que es trobin en una zona determinada, per exemple en un quadrant del recipient: (Operacions /

Determinar velocitat / D'una partícula), fent després un clic a sobre amb el botó esquerre del ratolí.

- Fes la gràfica corresponent (Arxiu / Excel (velocitats)).
- Comprova com és ara la distribució de velocitats del grup de partícules triades.

*Lleis dels gasos ideals:*

- *A volum constant, la pressió és directament proporcional a la temperatura absoluta.*
- *A pressió constant, el volum és directament proporcional a la temperatura absoluta.*
- *A temperatura constant, les pressions i els volums són inversament proporcionals.*
- *Aquestes tres lleis, es poden resumir dient que l'expressió  $(P.V / T)$  és manté constant, quan varia alguna de les variables d'estat o totes tres a la vegada.*

3.10. Posa el model en un estat inicial i anota els valors de les tres variables d'estat: pressió, volum i temperatura. Recorda que pots fer les anotacions en un arxiu de text (Arxiu / Document de text) o en un arxiu Word (Arxiu / Word) i renomenar després aquests arxius per guardar-los.

- Fes un canvi de temperatura i anota de nou les tres variables. Fes un canvi en el volum i torna a anotar les tres variables. Comprova si els valors obtinguts estan d'acord amb les lleis dels gasos ideals.
- Fes els canvis que vulguis de volum o temperatura, anotant cada vegada els valors de les tres variables d'estat i comprova si els resultats continuen estant d'acord amb les lleis dels gasos ideals.

3.11. Aquestes comprovacions es poden fer també mitjançant gràfiques. Que les pressions i temperatures són proporcionals vol dir que si representem en una gràfica els valors de la pressió en funció de la temperatura, a volum constant, haurà de sortir una línia recta.

- Taula de pressió i temperatura a volum constant. Partirem també d'un estat inicial de pressió, volum i temperatura. Ara però, has de pensar primer en el volum ja que romandrà constant durant tota l'experiència. Escull l'opció corresponent (Operacions / Calcular P en funció de T a V constant) , i marca diferents posicions a la barra de temperatures.
- Quan tinguis acabada la taula, fes la gràfica corresponent (Arxiu / Excel (gràfica PT)). Comprova la línia que surt. Veient la gràfica, què es pot dir que passarà amb la pressió en augmentar o disminuir la temperatura?
- Renomena i guarda l'arxiu Excel, per confeccionar després l'informe de l'experiència.

3.12. Repeteix l'experiència per a diferents volums i observa les diferències entre les diferents gràfiques.

- 3.13. Gràfica pressió, volum a temperatura constant. Aquesta no surt una línia recta , ja que la pressió i el volum són inversament proporcionals.
- Taula de pressió i volum a temperatura constant. Partirem també d'un estat inicial de pressió, volum i temperatura. Ara però, has de pensar primer en la temperatura, ja que romandrà constant durant tota l'experiència. Escull l'opció corresponent (Operacions / Calcular P en funció de V a T constant) , i marca diferents posicions a la barra de variació de volum.
  - Quan tinguis acabada la taula, fes la gràfica corresponent (Arxiu / Excel (gràfica PV)). Quina mena de línia surt ara?. Veient la gràfica, què es pot dir que passarà amb la pressió en augmentar o disminuir el volum?
  - Renomena i guarda l'arxiu Excel, per confeccionar després l'informe de l'experiència.
- 3.14. Repeteix l'experiència per a diferents temperatures i observa les diferències entre les diferents gràfiques.