

## ESTATS FÍSICS

1. *Equacions dels gasos I*  
Un conductor mesura la pressió manomètrica (és a dir, per sobre de la atmosfèrica) dels pneumàtics abans de conduir i li dona  $1,3 \cdot 10^5$  Pa a  $15^\circ\text{C}$ . Després de conduir, i degut al fregament, l'aire dels pneumàtics està a  $30^\circ\text{C}$ . Quant val ara la pressió manomètrica? :  $1,42 \cdot 10^5$  Pa.
2. *Equacions dels gasos I (pressió hidrostàtica)*  
En el fons d'un llac, a 12 m de profunditat, es forma una bombolla de gas de 5 mL. Considerant que la temperatura roman constant, quin serà el seu volum quan arribi a la superfície? : 10,8 mL.
3. *Equació del gasos ideals I*  
Quina quantitat de gas hi ha en una mostra de  $4,52 \cdot 10^{-4}$  m<sup>3</sup> a  $87^\circ\text{C}$  i  $6,2 \cdot 10^4$  Pa? :  $9,36 \cdot 10^{-3}$  mol.
4. *Equació del gasos ideals I*  
En un recipient de 82 dm<sup>3</sup> s'introdueixen 120 g de gas formaldehid (metanal) a  $27^\circ\text{C}$ . Calculeu:  
a) La pressió : 1,2 atm.  
b) El volum que ocuparien en condicions normals : 89,6 dm<sup>3</sup>.
5. *Densitat d'un gas I*  
Quina és la densitat del gas clor en condicions normals i en condicions estàndard? : 3,17 i 2,91 g/L.
6. *Densitat d'un gas I*  
Al cim de l'Everest, a quasi 9 km d'altitud, la pressió atmosfèrica és de 0,33 atm i la temperatura mitjana , de  $-50^\circ\text{C}$ . Sabent que la densitat de l'aire en c. n. val 1,29 g/L, calculeu:  
a) La densitat de l'aire al cim de l'Everest : 0,52 g/L.  
b) En quin percentatge es redueix la massa d'aire que s'inhala en cada inspiració : 60 %
7. *Mescla de gasos ideals I*  
Un matràs d'11 L conté 20 g de gas neó i una certa massa de gas hidrogen. Sabent que la densitat de la barreja de gasos és de 2 g/L a  $0^\circ\text{C}$ , calculeu la pressió total : 4,07 atm.
8. *Mescla de gasos ideals I*  
Calculeu la massa d'aire (que conté, en volum, un 20 % d'oxigen i un 80 % de nitrogen) que hi ha en un pneumàtic d'automòbil de 20 L de volum que s'ha inflat a una pressió manomètrica (és a dir, per sobre de la atmosfèrica) de 120 kPa si la temperatura és de  $18^\circ\text{C}$  : 53 g.
9. *Mescla de gasos ideals I*  
Una barreja de metà i d'oxigen conté un 75% en volum del primer. Trobeu:  
a) La massa molecular mitjana :  $20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .  
b) El % de metà en massa o pes : 60%.
10. *Massa molecular a partir de dades d'un gas I*  
Un matràs de 2 L conté 4,25 g d'un gas a  $30^\circ\text{C}$  i una pressió d'1,2 atm. Calculeu la seva massa molecular : 44 g/mol.

11. *Massa molecular a partir de dades d'un gas I\**  
 Per determinar la massa molecular del cloroform es pesa un matràs de vidre (amb l'aire corresponent) i dona un valor de 36,449 g. Seguidament, s'omple del gas cloroform i es torna a pesar, donant 37,209 g. Finalment, s'omple d'aigua i la pesada dona 315,1 g. La pressió atmosfèrica valia 764 torr (mm de Hg). Les pesades amb aire i aigua es varen fer a temperatura ambient (18°C), però la del cloroform es feu a 101°C. Sabent que l'aire conté, en volum, un 20 % d'oxigen i un 80 % de nitrogen, calculeu:  
 a) El volum, exacte, del matràs : 278,99 mL.  
 b) El pes molecular del cloroform : 120 g·mol<sup>-1</sup>.
12. *Teoria cinètico-molecular dels gasos II*  
 Calculeu a quina velocitat quadràtica mitjana, en km/h, es mouen les molècules d'hidrogen gasós a 25 °C : 6940 km/h.
13. *Teoria cinètico-molecular dels gasos II*  
 Per quin factor s'ha de multiplicar la temperatura absoluta per duplicar la velocitat quadràtica mitjana de les molècules d'un gas? : 4.
14. *Teoria cinètico-molecular dels gasos II*  
 Calculeu l'energia cinètica mitjana de translació d'un gas si la pressió és d'1 atm i el volum 16 L : 2430 J.
15. *Teoria cinètico-molecular dels gasos II*  
 Suposem 10<sup>23</sup> molècules d'un gas, cada una de massa 10<sup>-22</sup> g, contingudes en un recipient d'1 L i que tenen una velocitat quadràtica mitjana de 1000 m/s. Calculeu:  
 a) La pressió : 3,3·10<sup>6</sup> Pa.  
 b) L'energia cinètica total de translació : 5·10<sup>3</sup> J.  
 c) La temperatura del gas : 2400 K.
16. *Equació de van der Waals II*  
 En un recipient de 28,5 L hi ha 300 g de gas amoníac a 75 °C. Sabent que les constants de van der Waals valen per aquesta substància  $a = 4,17 \text{ atm}\cdot\text{dm}^6\cdot\text{mol}^{-2}$  i  $b = 0,0371 \text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}$ , calculeu la pressió:  
 a) Amb la fórmula dels gasos ideals : 17,68 atm.  
 b) Amb la fórmula de van der Waals : 16,50 atm.
17. *Equació de van der Waals II\**  
 En un recipient tenim 16 g de gas metà a 200 atm i 400 K. Sabent que les constants de van der Waals valen per aquesta substància  $a = 2,252 \text{ atm}\cdot\text{dm}^6\cdot\text{mol}^{-2}$  i  $b = 0,043 \text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}$ , calculeu el volum:  
 a) Amb la fórmula dels gasos ideals : 0,164 dm<sup>3</sup>.  
 b) Amb la fórmula de van der Waals : 0,154 dm<sup>3</sup>.
18. *Dependència dels canvis d'estat amb la pressió II\* (termodinàmica)*  
 El S<sub>(ròmbic)</sub> es transforma en S<sub>(monoclinic)</sub> a 95,6 °C a pressió normal amb un canvi del volum de 0,0126 mL/g. La calor absorbida val 2,52 cal/g. A quina pressió el canvi serà a 97 °C? : 32 atm.

19. *Dependència dels canvis d'estat amb la pressió II\* (termodinàmica)*  
 Suposant pràcticament constants la calor i el canvi de volum de la fusió del gel, calculeu a quina temperatura es fondrà a la pressió de 100 atm :  $-0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
20. *Pressió de vapor II*  
 Quina massa d'aigua hi ha, en forma de vapor, en una aula de dimensions 10 per 8 per 3 m, a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  si la humitat relativa (tan per cent de la pressió de vapor) és del 60 % i la pressió de vapor val 2300 Pa a aquesta temperatura? : 2,45 kg
21. *Pressió de vapor II*  
 Un aparell d'aire condicionat refreda  $1\text{ m}^3$  d'aire a  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  amb una humitat relativa del 75 % fins a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  mantenint-se la pressió total en 1 atm. Quina massa d'aigua líquida es produirà si les pressions de vapor de l'aigua a  $20^{\circ}$  i  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  valen respectivament 2300 i 4200 Pa? : 5,88 g.
22. *Pressió de vapor II (pressió hidrostàtica)*  
 Es disposa d'un tub baromètric (és a dir un tub d'1 m tancat per un extrem i que s'aguanta de forma invertida sobre una cubeta de mercuri) a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  i que, degut a la pressió atmosfèrica, està ple de mercuri fins a 76,00 cm d'alt. Introduïm al seu interior aigua destil·lada, també a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , i veiem que puja fins a la part buida i s'evapora parcialment. Un cop establert l'equilibri veiem que el mercuri ha baixat 1,87 cm, la columna d'aigua líquida per sobre del mercuri té una alçada de 1,70 cm. Calculeu la pressió de vapor de l'aigua a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  : 2300 Pa.
23. *Pressió de vapor II (pressió hidrostàtica)*  
 Es disposa d'una cubeta d'aigua i un tub baromètric graduat que s'aguanta invertit sobre la cubeta i que està totalment ple d'aigua. Mitjançant una conducció es recullen dins del tub 486 mL d'oxigen gas. La temperatura és de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  i la pressió atmosfèrica 750 torr (mm de Hg). Sabent que la pressió de vapor de l'aigua a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  val 2300 Pa i que l'altura de l'aigua dins el tub excedeix 40 cm el nivell de la cubeta, calculeu la quantitat d'oxigen : 0,0187 mol.
24. *Dependència de la pressió de vapor amb la temperatura II\* (termodinàmica)*  
 Suposant constant la calor de vaporització de l'aigua, calculeu la temperatura d'ebullició de l'aigua a una pressió de 2 atm :  $121\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
25. *Dependència de la pressió de vapor amb la temperatura II\* (termodinàmica)*  
 Suposant constant la calor de vaporització, calculeu a quina pressió l'etanol bullirà a  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  : 0,3 atm.
26. *Activitat II (termodinàmica)*  
 Calculeu l'activitat de 2 mols de nitrogen a 2 atm de pressió i 298 K suposant que el gas és ideal : 2.
27. *Activitat II\* (termodinàmica)*  
 Calculeu l'activitat de l'aigua líquida a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  i 10 atm : 1,007.
28. *Activitat II\* (termodinàmica)*  
 Calculeu l'activitat del ferro a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  i 100 bar : 1,029.