

Connaissance et compréhension (Réponses)

1. Les forces intermoléculaires des gaz ne sont pas assez puissantes pour retenir les molécules de gaz ensemble, à une température donnée. C'est pourquoi ils peuvent être comprimés, et leur volume est indéfini.
2. a) La pression d'un gaz augmente lorsque ses molécules heurtent le contenant plus souvent (augmentation de T) ou avec plus de force (diminution de V).
b) Lorsque la température d'un gaz diminue, ses molécules perdent une certaine énergie cinétique.
3. a) Un ballon qui n'est pas gonflé à pleine capacité augmente de volume à haute altitude, voilà qui illustre la loi de Boyle-Mariotte.
b) Un ballon qui diminue de volume après avoir séjourné au congélateur illustre la loi de Charles.
4. Selon la théorie cinétique moléculaire, le mouvement moléculaire cesse à 0 K.
5. Une hausse de la température accélère le mouvement des molécules. Dans un contenant rigide au volume fixe, elles entrent plus souvent en collision avec les parois, ce qui a pour résultat d'augmenter la pression.
6. Le nombre de collisions des molécules de gaz est directement proportionnel au nombre de molécules. Par conséquent, le fait de grouper différents gaz en quantité déterminée entraîne un effet d'addition sur la pression.
7. La pression énorme de l'eau, de CO_2 , de N_2 , de SO_2 et d'autres gaz, créée par la chaleur du magma qui remonte les failles, suffit à souffler la calotte des montagnes.
8. Les composants majeurs de l'air sont: N_2 , O_2 , Ar et CO_2 . Parmi les composants mineurs, citons entre autres: Ne, He, Kr, CH_4 , N_2O et Xe. L'eau est considérée comme composant majeur ou mineur, en fonction de l'humidité.
9. L'oxygène pur, O_2 , est utilisé dans les chambre hyperbares et dans les incubateurs. Dans l'industrie, il est utilisé dans les piles à combustible et comme carburant pour les fusées.
10. L'azote est important pour l'industrie, car il constitue un composant majeur des engrais.
11. Une colonne de mercure dans un baromètre sera plus courte au sommet d'une montagne où la pression de l'air est plus basse. En effet, celle-ci ne pousse pas autant sur le mercure dans le plat.
12. Comme les molécules d'un gaz sont plus éloignées les unes des autres que les molécules d'un liquide, il y a moins de molécules et, par conséquent, moins de masse par unité de volume.
13. L'augmentation du volume causée par une baisse de la pression dépasse la diminution du volume causée par une baisse de la température.

Recherche (Réponses)

14. On peut réduire le volume en refroidissant le gaz et l'appareillage.
15. a) Pour réaliser cette expérience, on raccordera une jauge de pression (un manomètre) à un contenant rigide scellé. En immergeant le contenant dans l'eau à des températures différentes, on obtiendra des pressions différentes. Ces données pourront être reportées sur un graphique ou dans un tableau, qui déterminera la relation.

16. $P_i V_i = P_f V_f$
 $V_f = \frac{P_i V_i}{P_f} = \frac{(120 \text{ kPa})(0,25 \text{ L})}{60 \text{ kPa}} = 0,50 \text{ L}$
17. $P_i V_i = P_f V_f$
 $P_f = \frac{P_i V_i}{V_f} = \frac{(7,5 \text{ atm})(V)}{\frac{V}{5}} = 38 \text{ atm}$
18. $P_i V_i = P_f V_f$
 $P_f = \frac{P_i V_i}{V_f} = \frac{(750 \text{ torr})(35,0 \text{ L})}{20 \text{ L}} = 1300 \text{ torr}$
19. $\frac{P_i}{T_i} = \frac{P_f}{T_f}$
 $V_f = \frac{V_i T_f}{T_i} = \frac{(20 \text{ L})(313 \text{ K})}{293 \text{ K}} = 21 \text{ L}$
20. $\frac{V_i}{T_i} = \frac{V_f}{T_f}$
 $V_f = \frac{V_i T_f}{T_i} = \frac{(10 \text{ L})(83 \text{ K})}{293 \text{ K}} = 2,8 \text{ L}$
21. $\frac{V_i}{T_i} = \frac{V_f}{T_f}$
 $T_f = \frac{V_f T_i}{V_i} = \frac{(10 \text{ L})(298 \text{ K})}{75,3 \text{ L}} = 39,7 \text{ K} = -230^\circ\text{C}$
22. $\frac{P_i V_i}{T_i} = \frac{P_f V_f}{T_f}$
 a) $V_f = \frac{P_i V_i T_f}{P_f T_i} = \frac{(22,4 \text{ L})(700 \text{ torr})(273 \text{ K})}{(760 \text{ torr})(348 \text{ K})} = 16,2 \text{ L}$
 b) $V_f = \frac{P_i V_i T_f}{P_f T_i} = \frac{(100 \text{ cm}^3)(150,0 \text{ kPa})(273 \text{ K})}{(101,3 \text{ kPa})(293 \text{ K})} = 140 \text{ cm}^3$
 c) $V_f = \frac{P_i V_i T_f}{P_f T_i} = \frac{(45 \text{ mL})(200,0 \text{ kPa})(273 \text{ K})}{(101,3 \text{ kPa})(223 \text{ K})} = 1,1 \times 10^2 \text{ mL}$
23. $V_f = \frac{P_i V_i T_f}{P_f T_i} = \frac{(101,3 \text{ kPa})(2,0 \text{ L})(298 \text{ K})}{(100 \text{ kPa})(273 \text{ K})} = 2,2 \text{ L}$
24. $P_{\text{Argon}} = P_{\text{Total}} - P_{\text{Azote}} = 102,7 \text{ kPa} - 52,5 \text{ kPa} = 50,2 \text{ kPa}$
25. $T_f = \frac{P_f V_f}{P_i} = \frac{(2,0 \text{ atm})(298 \text{ K})}{\left(\frac{700}{760} \text{ atm}\right)} = 647 \text{ K} = 270^\circ\text{C}$
26. $P_i = \frac{P_f V_f}{V_i} = \frac{(125 \text{ kPa})\left(\frac{V_i}{2}\right)}{V_i} = 62,5 \text{ kPa}$
27. $T_f = \frac{T_i V_f}{V_i} = \frac{(273 \text{ K})(2 \times 650 \text{ cm}^3)}{650 \text{ cm}^3} = 546 \text{ K} = 273^\circ\text{C}$
28. $P_f = \frac{P_i T_f}{T_i} = \frac{(210 \text{ kPa})(303 \text{ K})}{243 \text{ K}} = 260 \text{ kPa}$

29. $V_f = \frac{P_i V_i T_f}{P_f T_i} = \frac{(125 \times 101,3 \text{ kPa})(100 \text{ L})(723 \text{ K})}{(102 \text{ kPa})(263 \text{ K})} = 3,41 \times 10^4 \text{ L}$
 $\frac{3,41 \times 10^4 \text{ L}}{500 \text{ L/jour}} = 68,2 \text{ jours}$

30. $T_f = \frac{P_f V_f T_i}{P_i V_i} = \frac{(400 \text{ torr})(7,5 \text{ L})(283 \text{ K})}{(750 \text{ torr})(5,5 \text{ L})} = 205,8 \text{ K} = -67^\circ\text{C}$

31. $P_f = \frac{P_i T_f}{T_i} = \frac{(5,0 \text{ atm})(1423 \text{ K})}{293 \text{ K}} = 24 \text{ atm}$

32. $V_f = \frac{P_i V_i T_f}{P_f T_i} = \frac{(25 \text{ atm})(100 \text{ L})(298 \text{ K})}{(1,05 \text{ atm})(293 \text{ K})} = 2,4 \times 10^3 \text{ L}$

33. $V_f = \frac{P_i V_i T_f}{P_f T_i} = \frac{(4,0 \text{ atm})(5,0 \text{ mL})(297 \text{ K})}{(1,0 \text{ atm})(281 \text{ K})} = 21 \text{ mL}$

Communication (Réponses)

34. $x = \frac{100,2 \text{ kPa}}{101,3 \text{ kPa}} \times 760 \text{ mm} = 752 \text{ mm Hg}$

35. a) $1,5 \text{ atm} \times \frac{101,3 \text{ kPa}}{1 \text{ atm}} = 150 \text{ kPa}$

b) $\frac{760 \text{ mm Hg}}{101,3 \text{ kPa}} \times 135,5 \text{ kPa} = 1020 \text{ mm Hg}$

c) $750 \text{ mm Hg} = 750 \text{ torr}$

36. $\frac{125 \text{ mm Hg}}{760 \text{ mm Hg}} \times 101,3 \text{ kPa} = 16,7 \text{ kPa}$

$\frac{80 \text{ mm Hg}}{760 \text{ mm Hg}} \times 101,3 \text{ kPa} = 11 \text{ kPa}$

37. a) $-185,5^\circ\text{C} + 273 = 88 \text{ K}$

b) $125 \text{ K} - 273 = -148^\circ\text{C}$