

حلول كيمياء 4

التعليم الثانوي

نظام المقررات

الفصل 1 الدرس 1-1

مسائل تدريبية:

افترض أن درجة الحرارة وكمية الغاز ثابتان في المسائل الآتية :

1. إذا كان حجم غاز عند ضغط 99.0 kPa هو 300.0 ml ، وأصبح الضغط 188 kPa فما الحجم الجديد؟
الحل:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$V_2 = V_1 \left(\frac{P_1}{P_2} \right)$$

$$\text{ml} \left(\frac{99.0 \text{ kPa}}{188 \text{ kPa}} \right) 300 V_2 =$$

$$V_2 = 158 \text{ ml}$$

2. إذا كان ضغط عينة من غاز الهيليوم في إناء حجمه 1.00 L هو 0.988 atm فما مقدار ضغط هذه العينة إذا نقلت إلى وعاء حجمه 2.00 L ؟
الحل:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_2 = V_1 \left(\frac{P_1}{V_2} \right)$$

$$P_2 = 1.00 \text{ L} \left(\frac{0.988 \text{ atm}}{2.00 \text{ L}} \right)$$

$$P_2 = 0.494 \text{ atm}$$

3. إذا كان مقدار حجم غاز محصور تحت مكبس أسطوانة 145.7 L ، وضغطه 1.08 atm ، فما حجمه الجديد عندما يزداد الضغط بمقدار 25 % ؟
الحل:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$V_2 = V_1 \left(\frac{P_1}{P_2} \right)$$

$$V_2 = 145.7 \left(\frac{1.08}{1.08 \times \frac{125}{100}} \right)$$

$$V_2 = 117 \text{ ml}$$

افترض أن الضغط وكمية الغاز ثابتان في المسائل الآتية:

4. ما الحجم الذي يشغله الغاز في البالون الموجود عن اليسار عند درجة 250 K ؟
الحل:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$V_2 = T_2 \left(\frac{V_1}{T_1} \right)$$

$$V_2 = 350.0 \text{ K} \left(\frac{4.3 \text{ L}}{250 \text{ K}} \right)$$

$$V_2 = 3.1 \text{ L}$$

5. شغل غاز عند درجة حرارة 89 °C حجماً مقداره (0.67 L). عند أي درجة حرارة سيليزية سيزيد الحجم ليصل إلى 1.12 L ؟
الحل:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$T_1 = 273 + 89 ^\circ\text{C} = 362 \text{ K}$$

$$T_2 = V_2 \left(\frac{T_1}{V_1} \right)$$

$$T_2 = 1.12 \text{ L} \left(\frac{362 \text{ K}}{0.67 \text{ L}} \right)$$

$$T_2 = 605 \text{ K} = 605 - 273 \text{ }^\circ\text{C} = 332 \text{ K}$$

6. إذا انخفضت درجة الحرارة السيليزية لعينة من الغاز حجمها 3.0 L من 80.0 °C إلى 30.0 °C فما الحجم الجديد للغاز؟
الحل:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$T_1 = 273 + 80.0 \text{ }^\circ\text{C} = 353 \text{ K}$$

$$T_2 = 273 + 30.0 \text{ }^\circ\text{C} = 303 \text{ K}$$

$$V_2 = T_2 \left(\frac{V_1}{T_1} \right)$$

$$V_2 = 303 \text{ K} \left(\frac{3.0 \text{ L}}{353 \text{ K}} \right)$$

$$V_2 = 2.58 \text{ L}$$

7. تحفيز يشغل غاز حجماً مقداره 0.67 L عند درجة حرارة (350 K) . ما درجة الحرارة اللازمة لخفض الحجم بمقدار 45 % ؟
الحل:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$T_2 = V_2 \left(\frac{T_1}{V_1} \right)$$

$$T_2 = 0.67 \text{ L} \times \frac{55}{100} \% \left(\frac{350 \text{ K}}{0.67 \text{ L}} \right)$$

$$T_2 = 192.5 \text{ K}$$

افترض أن حجم الغاز ومقداره ثابتان في المسائل الآتية:

8. إذا كان ضغط إطار سيارة 1.88 atm عند درجة حرارة 25 °C ، فكم يكون الضغط إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 37.0 °C ؟

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$T_1 = 273 + 25 \text{ }^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$$

$$T_2 = 273 + 37 \text{ }^\circ\text{C} = 310 \text{ K}$$

$$P_2 = T_2 \left(\frac{P_1}{T_1} \right)$$

$$P_2 = 310 \text{ K} \left(\frac{1.88 \text{ atm}}{298 \text{ K}} \right)$$

$$P_2 = 1.96 \text{ atm}$$

9. يوجد غاز هيليوم في أسطوانة حجمها 2L ، تحت تأثير ضغط جوي مقداره 1.12 atm ، فإذا أصبح ضغط الغاز 2.56 atm ، عند درجة حرارة 36.5 °C ، فما قيمة درجة حرارة الغاز الابتدائية؟

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$T_2 = 273 + 36.5 \text{ }^\circ\text{C} = 309.5 \text{ K}$$

$$T_1 = P_1 \left(\frac{T_2}{P_2} \right)$$

$$T_1 = 1.12 \text{ atm} \left(\frac{309.5 \text{ K}}{2.56 \text{ atm}} \right)$$

$$T_1 = 135 \text{ K} = 135 - 273 \text{ }^\circ\text{C} = -138 \text{ }^\circ\text{C}$$

10. إذا كان ضغط عينة من الغاز يساوي 30.7 KPa عند درجة حرارة 00.0 °C ، فكم ينبغي أن ترتفع درجة الحرارة السيليزية للعينة حتى يتضاعف ضغطها؟

$$\begin{aligned}\frac{P_1}{T_1} &= \frac{P_2}{T_2} \\ T_2 &= P_2 \left(\frac{T_1}{P_1} \right) \\ T_2 &= 2 \times P_1 \left(\frac{T_1}{P_1} \right) \\ T_2 &= 2 \times 30.7 \text{ KPa} \left(\frac{273 \text{ K}}{30.7 \text{ KPa}} \right) \\ T_2 &= 546 \text{ K} = 546 - 273 \text{ }^\circ\text{C} = 273 \text{ }^\circ\text{C}\end{aligned}$$

افترض أن مقدار الغاز ثابت في المسائل الآتية:

11. تحدث عينة من الهواء في حقنة ضغطاً مقداره 1.02 atm ، عند 22.0°C ، ووضعت هذه الحقنة في حمام ماء يغلي (درجة حرارة 100.0°C) وازداد الضغط إلى 1.23 atm بدفع مكبس الحقنة إلى الخارج، مما أدى إلى زيادة الحجم إلى 0.224 ml فكم كان الحجم الابتدائي؟

$$\begin{aligned}\frac{P_1 V_1}{T_1} &= \frac{P_2 V_2}{T_2} \\ \frac{1.02 \text{ atm} \times V_1}{295 \text{ K}} &= \frac{1.23 \text{ atm} \times 0.224 \text{ ml}}{373 \text{ K}} \\ V_1 &= 0.214 \text{ ml}\end{aligned}$$

12. يحتوي بالون على 146.0 ml من الغاز المحصور تحت ضغط مقداره 1.30 atm ودرجة حرارة 5.0°C فإذا تضاعف الضغط وانخفضت درجة الحرارة إلى 2.0°C فكم يكون حجم الغاز في البالون؟

$$\begin{aligned}\frac{P_1 V_1}{T_1} &= \frac{P_2 V_2}{T_2} \\ \frac{1.30 \text{ atm} \times 146.0 \text{ ml}}{278 \text{ K}} &= \frac{2 \times 1.30 \text{ atm} \times V_2}{275 \text{ K}} \\ V_2 &= 72 \text{ ml}\end{aligned}$$

13. تحفيز إذا زادت درجة الحرارة في الأسطوانة المجاورة لتصل إلى 30.0°C ، وزاد الضغط إلى 1.20 atm فهل يتحرك مكبس الأسطوانة إلى أعلى أم إلى أسفل؟
إلى الأسفل بسبب ازدياد الضغط.

التقويم:

14. وضح العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة وحجم كمية ثابتة من الغاز 15.

تمثل هذه العلاقة بقانون الغازات العام $P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$:

فعلى سبيل المثال : عندما ترتفع درجة الحرارة، فإما أن يزيد الحجم أو الضغط (أو كلاهما) .

15. اشرح أي المتغيرات الثلاثة، التي تؤثر في كمية ثابتة من الغاز، تتناسب تناسباً طردياً، وأيها تتناسب عكسياً؟

يتناسب كل من الضغط p والحجم V تناسباً طردياً مع درجة الحرارة، كما يتناسب الضغط P والحجم V بعضهما مع بعض عكسياً.

16. حلل أطلق بالون طقس إلى الغلاف الجوي، وأنت تعرف كلا من حجمه الابتدائي ودرجة حرارته وضغط الهواء فيه. ما المعلومات التي تحتاج إليها لحساب الحجم النهائي للبالون عندما يصل إلى أقصى ارتفاع له؟ وأي القوانين تستخدم لحساب الحجم؟

نحتاج إلى معرفة درجة الحرارة والضغط النهائيين لحساب الحجم النهائي. استخدم القانون العام للغازات.

17. استنتج لماذا تضغط الغازات التي تستخدم في المستشفيات، ومنها الأكسجين؟ ولماذا يجب حمايتها من ارتفاع درجات الحرارة؟ وماذا يجب أن يحدث للأكسجين المضغوط قبل استنشاقه؟

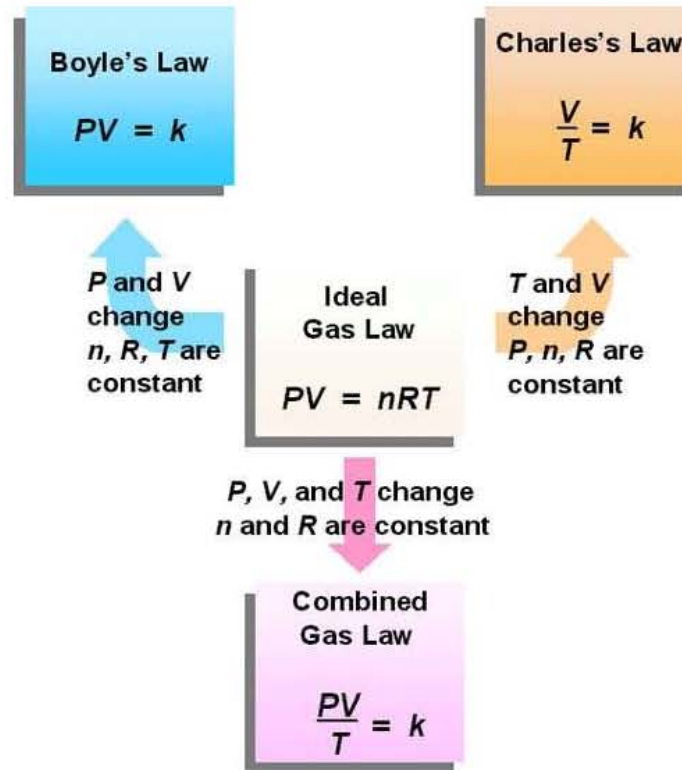
كلما حصرت كتلة أكبر من الغاز في حجم أقل أصبح نقل الغاز وتخزينه أسهل. وتؤدي زيادة درجة الحرارة إلى ازدياد الضغط، وبالتالي قد تنفجر الأسطوانات. يجب إزالة ضغط الأكسجين قبل استنشاقه. 18. احسب يحتوي إناء بلاستيكي صلب على 1.00 L من غاز الميثان عند ضغط جوي مقداره 660 torr، ودرجة حرارة 22.0°C، ما مقدار الضغط الذي يحدثه الغاز عند ارتفاع درجة الحرارة إلى 44.6°C؟

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{660 \text{ torr}}{295 \text{ K}} = \frac{P_2}{317.6}$$

$$P_2 = 711 \text{ torr}$$

19. صمم خريطة مفاهيمية توضح فيها العلاقات بين الضغط والحجم ودرجة الحرارة في قوانين بويل، وشارل، وجلي لوساك.



انتهى

حلول كيمياء 4

التعليم الثانوي

نظام المقررات

الفصل 1 الدرس 1-2

20. ما حجم الوعاء اللازم لاحتواء 0.0459 mol من غاز النيتروجين N_2 في الظروف المعيارية STP ؟
الحل:

$$V = n \times \frac{22.4 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

$$V = 0.0459 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 1.03 \text{ L}$$

21. ما كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون بالجرامات، الموجودة في بالون حجمه 1 L في الظروف المعيارية STP ؟
الحل: يمكن حساب كتلة الغاز بعد حساب عدد مولات الغاز بالاستفادة من حجم غاز CO_2 في الظروف المعيارية

$$n = V \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}}$$

$$n = 1 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 0.045 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M_w = 0.04 \times 44 = 1.96 \text{ gr}$$

22. ما الحيز ml الذي يشغله غاز الهيدروجين الذي كتلته 0.00922 g في الظروف المعيارية STP ؟

الحل: لحساب الحجم نلجأ إلى حساب عدد المولات أولاً من خلال قسمة $\frac{m}{M_w}$ ولأن الغاز في الشروط المعيارية يمكن استخدام الحجم المولاري لتحويل عدد المولات إلى حجم

$$n = \frac{m}{M_w} = \frac{0.00922 \text{ g}}{2.02 \text{ g/mol}} = 4.56 \times 10^{-3}$$

$$V = n \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 4.56 \times 10^{-3} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 0.1022 \text{ L} = 102 \text{ ml}$$

23. ما الحجم الذي تشغله كتلة مقدارها 0.416 g من غاز الكربتون في الظروف القياسية STP ؟

الحل: لحساب V نحسب أولاً عدد المولات

$$n = \frac{m}{M_w} = \frac{0.416}{84.04} = 4.95 \times 10^{-3}$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{4.95 \times 10^{-3} \times 0.0821 \times 273}{1} = 0.111 \text{ L}$$

24. احسب الحجم الذي تشغله كتله مقدارها 4.5 Kg من غاز الإيثيلين C_2H_4 في الظروف المعيارية STP ؟

الحل:

$$M_w = 2 \text{ C atom} \left(\frac{12.01 \text{ amu}}{1 \text{ C atom}} \right) + 4 \text{ H atoms} \left(\frac{1.01 \text{ amu}}{1 \text{ H tom}} \right) = 28.06 \text{ amu} = 28.06 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M_w} = \frac{4.5 \times 10^3}{28.06} = 160.37 \text{ mol}$$

$$V = n \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 160.37 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 3592.3 \text{ L}$$

25. تحفيز اناء بلاستيكي مرن يحتوي 0.86 g من غاز الهيليوم بحجم (19.2 L) . فإذا أخرج 0.205 g من غاز الهيليوم عند ضغط ودرجة حرارة ثابتين، فما الحجم الجديد؟

الحل:

$$n_1 = \frac{m_1}{M_w} = \frac{0.86g}{2 g/mol} = 0.43mol$$

$$n_2 = \frac{m_2}{M_w} = \frac{0.205 g}{2 g/mol} = 0.1025 mol$$

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

$$V_2 = 19.2L \times \frac{0.1025 mol}{0.43 mol} = 4.6 L$$

26. ما درجة حرارة 2.49 mol من الغاز بوحدة سيلزيوس، والموجودة في إناء سعته 1 L، وتحت ضغط مقداره 134 KPa.
الحل:

$$P.V = n.R.T$$

$$T = \frac{P.V}{n.R} = \frac{1 L \times 143 \times 10^3}{2.49 \times 8.314} = 6.9075 K$$

$$t = T - 273$$

$$t = 6.9075 - 273 = -266 ^\circ C$$

27. احسب حجم 0.323 mol من غاز ما عند درجة حرارة 256 K وضغط جوي مقداره 0.9 atm.
الحل:

$$P.V = n.R.T$$

$$V = \frac{n.R.T}{P} = \frac{0.323 \times 256 \times 0.0821}{0.9} = 7.54L$$

28. ما مقدار ضغط 0.108 mol ، بوحدة الضغط الجوي atm لعينة من غاز الهيليوم عند درجة حرارة 20 °C، إذا كان حجمها 0.05 L؟
الحل:

$$P.V = n.R.T$$

$$P = \frac{n.R.T}{V} = \frac{0.108 \times 0.0821 \times (20 + 273)}{0.05} = 7.54atm$$

29. إذا كان ضغط غاز حجمه 0.044 L يساوي 3.81 atm عند درجة حرارة 25°C، فما عدد مولات الغاز؟
الحل:

$$P.V = n.R.T$$

$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{3.81 \times 0.044}{0.0821 \times (25 + 273)} = 6.9 \times 10^{-3}mol$$

30. تحفيز غاز مثالي حجمه 3 L، فإذا تضاعف عدد مولاته ودرجة حرارته وبقي الضغط ثابتاً، فما حجمه الجديد؟
الحل:

$$T_2 = 2T_1$$

$$n_2 = 2n_1$$

$$\frac{P.V_1}{n_1.R.T_1} = \frac{P.V_2}{n_2.R.T_2}$$

$$\frac{P \cdot V_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P \cdot V_2}{2n_1 \cdot 2T_1}$$

$$V_1 = \frac{V_2}{4}$$

$$V_2 = 4V_1 = 4 \times 3 = 12 \text{ L}$$

31. فسر لماذا ينطبق مبدأ أفوجادرو على الغازات التي تتكون من جزيئات صغيرة والتي تتكون من جزيئات كبيرة؟

الحل: لأن حجم جزيئات الغاز يتم إهمالها سواء كانت صغيرة أو كبيرة مقارنة بالحجم الكلي للغاز.

32. اكتب معادلة قانون الغاز المثالي.

الحل:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

33. حلل كيف ينطبق قانون الغاز المثالي على الغاز الحقيقي مستخدماً نظرية الحركة الجزيئية؟

الحل: يسلك الغاز الحقيقي سلوكاً مشابهاً لسلوك الغاز المثالي في الظروف التي تزيد فيها المسافة وتقل فيها قوى التجاذب بين الجسيمات المكونة له. وأفضل الظروف لذلك هي عندما تكون درجات الحرارة مرتفعة والضغط منخفضاً.

34. توقع الظروف التي يحتمل أن يختلف عندها سلوك الغاز الحقيقي عن سلوك الغاز المثالي؟

الحل: أفضل الظروف لذلك هي عندما تكون درجات الحرارة مرتفعة والضغط منخفضاً.

35. ضع في قائمة الوحدات الأكثر شيوعاً للمتغيرات في قانون الغاز المثالي.

الحل: P: atm, mm Hg, torr, kPa; V: L, ml; T: K; n: mol

36. احسب كتلة غاز البروبان C_3H_8 الموجود في دورق حجمه 2L عند ضغط جوي مقداره 1 atm ودرجة حرارة -15°C

الحل:

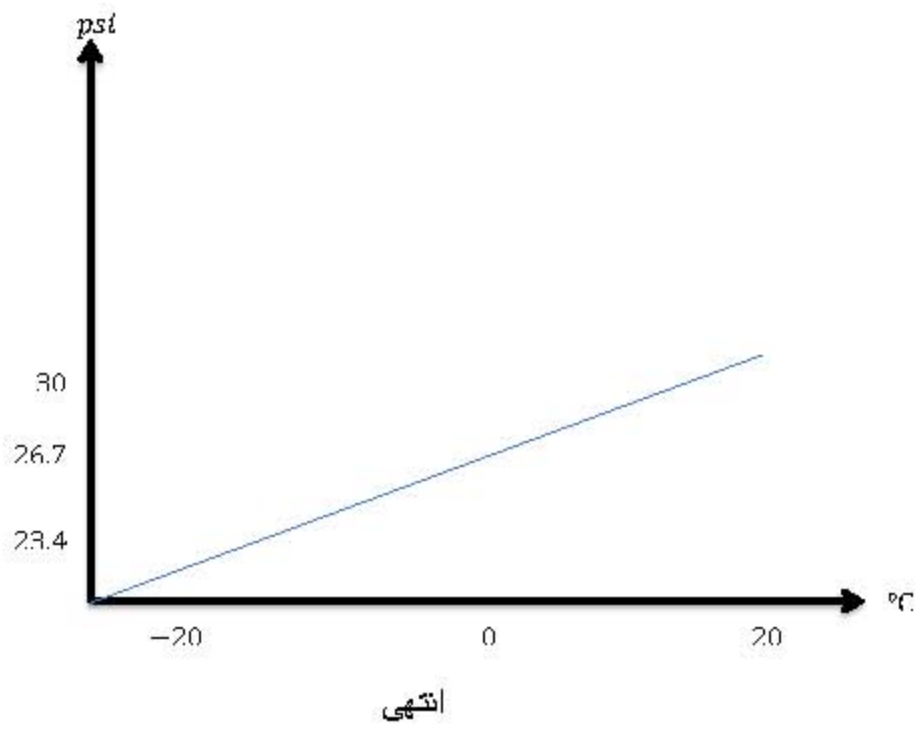
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{2 \times 1}{0.0821 \times (-15 + 273)} = 0.094 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M_w = 0.094 \times (3 \times 12 + 8 \times 1) = 4.136 \text{ g}$$

37. ارسم رسماً بيانياً واستخدمه لخفض ضغط إطارات السيارات بمقدار 1 psi ($14.7 \text{ psi} = 1 \text{ atm}$) عند انخفاض درجة الحرارة بمقدار 6°C , ارسم رسماً بيانياً يوضح التغير في الضغط داخل الإطار, عندما تتغير درجات الحرارة من 20°C إلى -20°C (افترض أن الضغط يساوي 30 psi عند درجة حرارة 20°C)

الحل:



حلول كيمياء 4

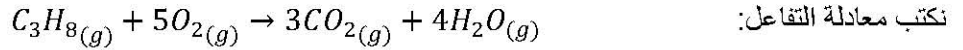
التعليم الثانوي

نظام المقررات

الفصل 1 الدرس 3-1

38- كم لتراً من غاز البروبان C_3H_8 يلزم لكي تحترق حرقاً كاملاً مع 34L من غاز الأوكسجين؟

الحل: المطلوب هو حساب الحجم المتفاعل , يجب ان نتذكر أن المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة تزودنا بالنسب الحجمية للغازات المتفاعلة والنواتجة.



$$V_{C_3H_8} = V_{O_2} \times \frac{1 \text{ Volume } C_3H_8}{5 \text{ Volume } O_2}$$

$$V_{C_3H_8} = 34 \text{ L} \times \frac{1 \text{ Volume } C_3H_8}{5 \text{ Volume } O_2} = 6.8 \text{ L } C_3H_8$$

39- ما حجم غاز الهيدروجين اللازم للتفاعل تماماً مع 5 L من غاز الأوكسجين لإنتاج الماء؟.

الحل: المطلوب هو حساب حجم غاز الهيدروجين المتفاعل, يجب ان نتذكر أن المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة تزودنا بالنسب الحجمية للغازات المتفاعلة والنواتجة.



$$V_{H_2} = V_{O_2} \times \frac{1 \text{ Volume } H_2}{1/2 \text{ Volume } O_2}$$

$$V_{H_2} = 5 \text{ L} \times \frac{1 \text{ Volume } H_2}{1/2 \text{ Volume } O_2}$$

$$V_{H_2} = 10 \text{ L } H_2$$

40- ما حجم غاز الأوكسجين اللازم لاحتراق 2.36 L من غاز الميثان CH_4 حرقاً كاملاً؟

الحل: المطلوب هو حساب حجم غاز الأوكسجين, يجب ان نتذكر أن المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة تزودنا بالنسب الحجمية للغازات المتفاعلة والنواتجة.



$$V_{O_2} = V_{CH_4} \times \frac{2 \text{ Volume } O_2}{1 \text{ Volume } CH_4}$$

$$V_{O_2} = 2.36 \text{ L} \times \frac{2 \text{ Volume } O_2}{1 \text{ Volume } CH_4}$$

$$V_{O_2} = 4.72 \text{ L } O_2$$

41- تحفيز: يتفاعل غازا النتروجين والأوكسجين لإنتاج غاز أكسيد ثاني النيتروجين N_2O . ما حجم غاز O_2 اللازم لإنتاج 34 L من غاز N_2O ؟.

الحل: المطلوب هو حساب حجم غاز الأوكسجين , يجب ان نتذكر أن المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة تزودنا بالنسب الحجمية للغازات المتفاعلة والنواتجة.

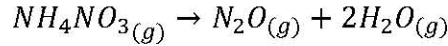


$$V_{O_2} = V_{N_2O} \times \frac{1/2 \text{ Volume } O_2}{1 \text{ Volume } N_2O}$$

$$V_{O_2} = 34 \times \frac{1/2 \text{ Volume } O_2}{1 \text{ Volume } N_2O}$$

$$V_{O_2} = 17 \text{ L } O_2$$

42 - نترات الأمونيوم مكون شائع في الأسمدة الكيميائية. استخدم التفاعل التالي لحساب كتلة نترات الأمونيوم الصلبة التي يجب أن تستخدم للحصول على 0.1 L من غاز أكسيد ثنائي النيتروجين عند الظروف المعيارية (STP).



الحل: لحساب الكتلة نحتاج أولاً لحساب كل من عدد المولات والكتلة المولية
نحدد عدد لترات نترات الأمونيوم التي نحتاجها للحصول على 0.1 L من غاز أكسيد ثنائي النيتروجين.

$$0.1 L N_2O \left(\frac{1 \text{ vol } NH_4NO_3}{1 \text{ vol } N_2O} \right) = 0.1 L NH_4NO_3$$

باستخدام قانون الغاز المثالي , يمكننا حساب عدد المولات:

$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1 \text{ atm} \times 0.1 L}{0.0821 L \cdot \frac{\text{atm}}{\text{mol}} \cdot K \times 298 K} = 4.087 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

نحسب الكتلة المولية لنترات الأمونيوم:

$$M = (2 N \text{ atom} \times 14.01 \text{ amu}) + (3 O \text{ atom} \times 16.01 \text{ amu}) + (4 H \text{ atom} \times 1.01 \text{ amu})$$

$$M = 80.09 \text{ amu} = 80.09 \text{ g/mol}$$

$$m = n \times M$$

$$m = 4.087 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 80.09 \text{ g/mol}$$

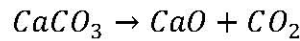
$$m = 0.327 \text{ g}$$

43- عند تسخين كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ تتحلل لتكون أكسيد الكالسيوم CaO الصلب وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 .

ما عدد لترات ثاني أكسيد الكربون التي تتكون عند STP إذا تحلل 2.38 Kg من كربونات الكالسيوم تماماً.

الحل: المطلوب هو حساب حجم غاز CO_2 , نستخدم لذلك قانون الغاز المثالي.

نكتب معادلة التفاعل:



نحسب عدد مولات $CaCO_3$

عدد مولات $CaCO_3$ = الكتلة الجرامية لـ $CaCO_3$ / الكتلة المولية لها

$$n = 2380 / (1 \times 40) + (1 \times 12)(3 \times 16) = 2380 / 100 = 23.8 \text{ mol}$$

نوجد عدد مولات CO_2

عدد مولات CO_2 = عدد مولات $CaCO_3$ × النسبة المولية

$$n = 23.8 \times (1/1) = 23.8 \text{ mol}$$

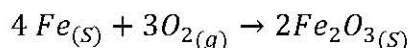
إيجاد حجم CO_2 عند STP

1 mol تعادل 22.4L

23.8 mol تعادل V

$$V = 22.4 \times 23.8 = 533L$$

44- عندما يصدأ الحديد يكون قد تفاعل مع الأكسجين ليكون أكسيد الحديد (II)



احسب حجم غاز الأوكسجين عند STP اللازم ليتفاعل مع 52 g من الحديد تماماً.

الحل:

نوجد عدد المولات في 52 جم من الحديد ويساوي تقريباً 1 مول لأن عدد المولات = كتلة العنصر ÷ الكتلة المولية
من المعادلة 4 مولات حديد تتفاعل مع 3 أكسجين أي 1 مول حديد يحتاج 3 ÷ 4 = 0.75 مول أكسجين

1 مول من الأكسجين = 22.4 جم إذا حجم الأكسجين اللازم

$$22.4 \times 0.75 = 16.5L$$

45 - تحفيز: أضيفت كمية فائضة من حمض الأسيتيك إلى 28 g من كربونات الصوديوم الهيدروجينية عند درجة حرارة 25°C , وضغط 1 atm , وفي أثناء التفاعل برد الغاز بحيث أصبحت درجة حرارته (20 °C). ما حجم غاز أكسيد الكربون الناتج؟

الحل: الكتلة المولية لكربونات الصوديوم هي 38.9 g/mol

احسب عدد مولات NaHCO_3 ،

$$28g \text{NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{83.9g \text{NaHCO}_3} = 0.33 \text{ mol NaHCO}_3$$

يُنتج المول الواحد من كربونات الصوديوم الهيدروجينية مولات

واحدًا من CO_2 . لذا، فإن 0.33 mol من NaHCO_3 سيُنتج

0.33 mol من CO_2 .

الحجم المولي للغاز المثالي هو 22.4 L عند 273 K و 1 atm.

$$T = 20.0^\circ\text{C} + 273 = 293 \text{ K}$$

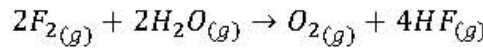
احسب حجم CO_2 عند درجة حرارة 273 k ،

$$0.33 \text{ mol CO}_2 \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 7.392 \text{ L CO}_2$$

احسب حجم CO_2 عند درجة حرارة 293 k ،

$$7.392 \text{ L CO}_2 \times \frac{293 \text{ K}}{273 \text{ K}} = 7.9 \text{ L CO}_2$$

46- فسر عندما يتفاعل غاز الفلور مع بخار الماء يحدث التفاعل الآتي:



فإذا بدأ التفاعل بـ 2 L من غاز الفلور فما حجم بخار الماء (L) اللازم للتفاعل مع غاز الفلور؟ وما حجم غاز الأوكسجين وغاز فلوريد الهيدروجين الناتجين؟

الحل: إن حجم بخار الماء يساوي حجم غاز الفلور وذلك لأن لتساوي النسب الحجمية لكل منهما في المعادلة المعطاه

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 2L$$

حجم غاز الأوكسجين يساوي إلى نفس حجم غاز الفلور وذلك كما هو مبين في النسب الجمية لكل منهما في المعادلة:

$$V_{\text{O}_2} = 1 L$$

حجم غاز فلوريد الهيدروجين يساوي إلى ضعف حجم غاز الفلور وذلك بالاستدلال عن طريق النسب الجمية لهما في المعادلة:

$$V_{\text{HF}} = 4 L$$

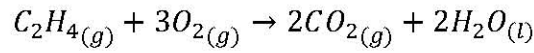
47- حلل هل يتناسب حجم الغاز تناسباً طردياً أم عكسياً مع عدد مولات الغاز عند درجة حرارة وضغط ثابتين؟ فسر اجابتك

الحل: .تناسب طردي، كلما زادت كمية الغاز فإن الحجم سيزداد وذلك كما في قانون الغاز المثالي: $P.V = n.R.T$

48- احسب يشغل 1 mol من الغاز حجماً مقداره 22.4L عند STP, احسب درجة الحرارة والضغط اللازمين لإدخال 2 mol من الغاز في حجم 22.4 L

الحل: درجة الحرارة يمكن أن تقلل للنصف أو يتضاعف الضغط، أو أن يحدث انخفاض في درجة الحرارة وازدياد في الضغط.
49- فسر البيانات يتفاعل غاز الإيثين C_2H_4 مع غاز الأوكسجين ليكونا غاز ثاني أكسيد الكربون والماء. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل , ثم جد النسبة للمواد الموجودة على كل جهة من المعادلة.

الحل:



النسبة المولية للإيثان إلى الأوكسجين هي 3:1 , النسبة المولية لثاني أكسيد الكربون إلى الماء هي 2:2

انتهى

حلول كيمياء 4

التعليم الثانوي

نظام المقررات

الفصل 4 اختبار الفصل

اتقان المفاهيم

50- اذكر نصوص قوانين بويل، وشارل، وجاي - لوساك والقانون العام للغازات، واكتب معادلاتها.

الحل: قانون بويل: يتناسب حجم كتلة من الغاز المحصور عند درجة حرارة ثابتة تناسباً عكسياً مع الضغط $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$
قانون شارل: يتناسب حجم كتلة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبوت الضغط $V_1/T_1 = V_2/T_2$
قانون جاي - لوساك: يتناسب ضغط كتلة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبوت الحجم.

$$P_1 / T_1 = P_2 / T_2$$

القانون العام للغازات: يوضح العلاقة بين الضغط والحجم ودرجة الحرارة لكمية ثابتة من الغاز.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

51- إذا تناسب متغيران تناسباً عكسياً فماذا يحدث لأحدهما إذا زاد الآخر؟

الحل: ينقص عندما يزداد المتغير الآخر.

52- إذا تناسب متغيران تناسباً طردياً فماذا يحدث لأحدهما إذا زاد الآخر؟

الحل: يزداد عندما يزداد المتغير الآخر.

53- ما الظروف المعيارية المستخدمة في حسابات الغازات؟

الحل: $P = 1.00 \text{ atm}$ ، $T = 0.00^\circ \text{C}$ (273 K)

54- حدد وحدات الضغط والحجم ودرجة الحرارة الأكثر استعمالاً.

الحل: للضغط atm ، درجة الحرارة K ، الحجم L

اتقان المفاهيم

55- استعمل قانون شارل لتحديد صحة بيانات الشكل 13 - 1



الحل: ينص قانون شارل على أن حجم كتلة معينة من الغاز يتناسب طردياً مع درجة الحرارة. ويخضع الرسم البياني إلى هذا القانون لأن مضاعفة درجة الحرارة من شأنها مضاعفة الحجم. لذا فالبيانات دقيقة.

56- بالونات الطقس أطلق بالون طقس وكان حجمه $5 \times 10^4 L$ عندما كان ضغطه $0.995 atm$, ودرجة حرارة المحيط $32^\circ C$, وبعد إطلاقه ارتفع إلى علو كان الضغط عنده $0.72 atm$ ودرجة الحرارة $-12^\circ C$ - احسب حجم البالون عند هذا الارتفاع

الحل: من قانون الغاز المثالي نجد:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot R \cdot T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot R \cdot T_2}$$

بما ان الدراسة على البالون نفسه فعدد المولات ثابت في كلا الحالتين $n_1 = n_2$, يمكننا حذف كل من ثابت الغازات العام R وعدد المولات من كلا الطرفين.

المطلوب هو حساب V_2

$$V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{P_2 \cdot T_1}$$

$$V_2 = \frac{0.995 atm \times 5 \times 10^4 L \times (32 + 273)K}{0.72 atm \times (-12 + 273)K}$$

$$V_2 = 59129L$$

57- استعمل قانون بويل وشارل وجاي - لوساك لحساب القيم المفقودة في كل مما يأتي:

$$V_1 = 2 L, P_1 = 0.82 atm, V_2 = 1 L, P_2 = ? \quad -a$$

الحل:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{V_2}$$

$$P_2 = \frac{0.82 atm \times 2 L}{1 L} = 1.64 atm$$

$$V_1 = 250 ml, T_1 = ?, V_2 = 400 ml, T_2 = 298 K \quad -b$$

الحل:

$$V_1/T_1 = V_2/T_2$$

$$T_1 = \frac{T_2 \cdot V_1}{V_2} = \frac{298 K \times 250 ml}{400 ml} = 186.25 K$$

$$V_1 = 0.55 L, P_1 = 740 mmHg, V_2 = 0.8L, P_2 = ? \quad -c$$

الحل:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{740 mmHg \times 0.55 L}{0.8 L} = 509 mmHg$$

58- بالونات الهواء الساخن إذا كان حجم عينة من الهواء $2.5L$ عند درجة حرارة $22^\circ C$, فكم يصبح حجم هذه العينة إذا نقلت إلى بالون هواء ساخن, حيث تبلغ درجة الحرارة $43^\circ C$ ؟ افترض أن الضغط ثابت داخل البالون.

الحل: باستخدام قانون شارل

$$V_1/T_1 = V_2/T_2$$

$$V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{2.5 \text{ L} \times (43 + 273) \text{ K}}{22 + 273 \text{ K}} = 2.68 \text{ L}$$

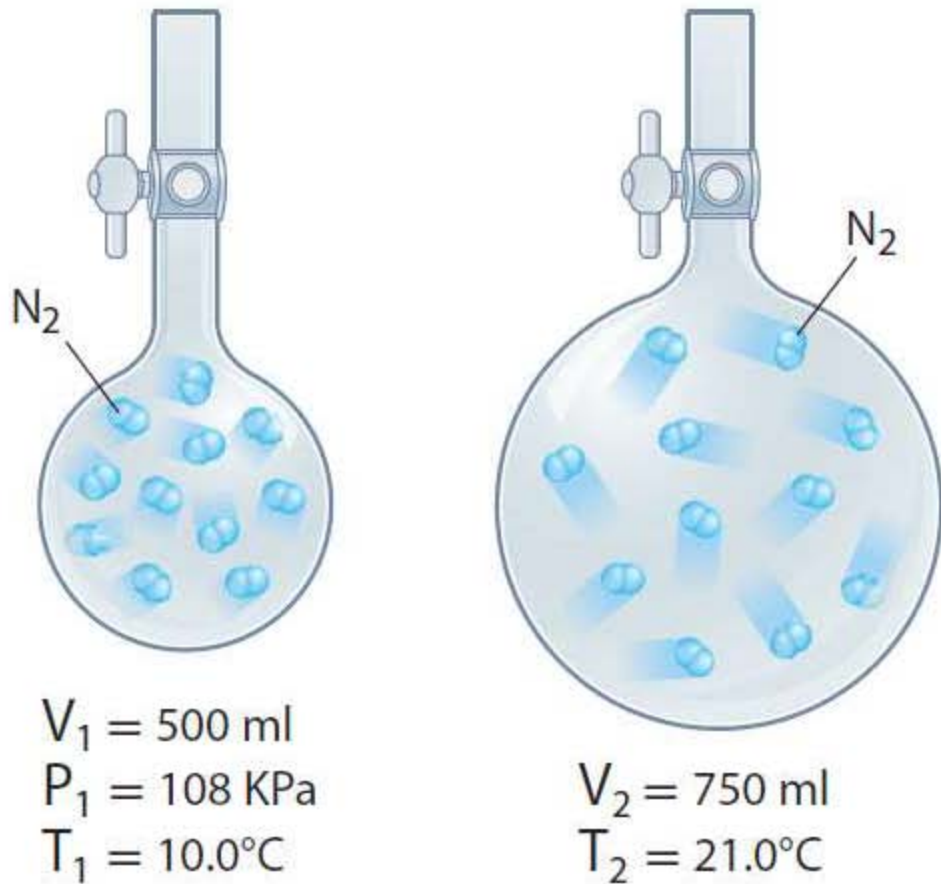
59- ما ضغط حجم ثابت من غاز الهيدروجين عند درجة حرارة 30°C ، إذا كان ضغط غاز الهيدروجين 1.11 atm عند درجة حرارة مقدارها 15°C ؟

الحل: باستخدام قانون جاي - لوساك

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{1.11 \text{ atm} \times (30 + 273) \text{ K}}{15 + 273 \text{ K}} = 1.17 \text{ atm}$$

60- نقلت كمية من غاز النروجين من وعاء صغير إلى وعاء أكبر منه، كما هو مبين في الشكل 14 - 1. ما مقدار ضغط غاز النروجين في الوعاء الثاني؟



الحل: باستخدام قانون الغاز المثالي

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{V_2 \cdot T_1} = \frac{108 \text{ Kpa} \times 500 \text{ ml} \times (21 + 273) \text{ K}}{750 \text{ ml} \times (10 + 273) \text{ K}} = 74.8 \text{ Kpa}$$

إتقان المفاهيم

61- اذكر نص مبدأ أفوجادرو.

الحل: تحتوي الحجم المتساوية من أي غاز مثالي العدد نفسه من الجسيمات عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.
62- اذكر نص قانون الغاز المثالي.

الحل: يصف قانون الغاز المثالي السلوك الفيزيائي للغاز بدلالة كل من: الضغط، والحجم ودرجة الحرارة، وعدد مولات الغاز.
63- ما حجم 1 mol من الغاز في الظروف المعيارية؟ وما حجم 2 mol من الغاز في الظروف المعيارية؟

الحل: حجم 1 mol يساوي 22.4 L , حجم 2 mol يساوي 44.8 L

64- ما المقصود بالغاز المثالي؟ ولماذا لا يوجد مثل هذا الغاز في الطبيعة؟

الحل: الغاز المثالي هو ذلك الغاز الذي لا تشغل جسيماته حيزاً من الفراغ، ولا يوجد بينها قوى تجاذب، وتخضع لقوانين الغازات في جميع الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

ولكن لا يوجد حقيقة غاز مثالي؛ لأن جميع جسيمات الغازات لها الحجم نفسه، وبينها قوى تجاذب.

65- ما الشرطان اللذان لا يمكن أن يكون سلوك الغاز عندهما مثالياً؟

الحل: ضغط مرتفع ودرجة حرارة منخفضة.

66- ما وحدات الحرارة في معادلة قانون الغاز المثالي؟ فسر ذلك.

الحل: وحدة الكلفن، الحجم لا يتناسب تناسباً طردياً مع درجة الحرارة السليزية ($^{\circ}\text{C}$)
اتقان المسائل

67- غاز المنازل يستعمل غاز البروبان C_3H_8 في المنازل لأغراض الطهي والتدفئة.

a- احسب حجم 0.54 mol من البروبان في الظروف المعيارية.

$$V = \frac{n.R.T}{P} = \frac{0.54 \times 0.0821 \text{ L.atm/mol.K} \times 273 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 12.1 \text{ L}$$

b- فكر في حجم هذه الكمية ومقدار البروبان الموجود فيها، ثم فسر لماذا يتحول غاز البروبان إلى سائل قبل نقله؟

يحول البروبان إلى سائل قبل نقله لأن سائل البروبان يحتل حجماً أصغر من حجم الغاز للكمية نفسها.

68- مهن في الكيمياء قاس كيميائي أقل ضغط يمكن الوصول إليه في المختبر فكان $1 \times 10^{-15} \text{ mmHg}$ ، ما عدد جسيمات غاز حجمه 1 L ودرجة حرارته 22°C عند هذا الضغط؟

الحل: باستخدام قانون الغاز المثالي نجد:

$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{10^{-15} \text{ mmHg} \times 1 \text{ L}}{62.4 \text{ L.mmHg/mol.K} \times (22 + 273) \text{ K}} = 5.4 \times 10^{-20} \text{ mol}$$

نحسب عدد جسيمات الغاز

$$5.4 \times 10^{-20} \text{ mol} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}}{1 \text{ mol}} = 3.3 \times 10^4 \text{ molecules}$$

69- احسب عدد مولات O_2 الموجودة في وعاء مغلق حجمه 2 L ودرجة حرارته 25°C ، إذا كان ضغطه 3.5 atm ما عدد المولات الموجودة في الوعاء إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 94°C وبقي الضغط ثابتاً؟

الحل: بالاستفادة من قانون الغازات العام نجد:

$$P.V = n.R.T$$

$$n = \frac{3.5 \text{ atm} \times 2 \text{ L}}{0.0821 \text{ atm.L/mol.K} \times (25 + 273) \text{ K}} = 0.286 \text{ mol}$$

بالاستفادة من قانون الغاز المثالي نجد أن التناسب بين عدد المولات ودرجة الحرارة هي تناسب عكسي:

$$n_1.T_1 = n_2.T_2$$

$$n_2 = \frac{T_1.n_1}{T_2} = \frac{(25 + 273)K \times 0.286}{(49 + 273)K} = 0.265 \text{ mol}$$

70- العطور يوجد مركب جيرانيول في زيت الورد المستخدم في صناعة العطور. ما الكتلة المولية للجيرانيول إذا كانت كثافة بخاره 0.48 g/L, عند درجة حرارة 260 °C, وضغط جوي مقداره 0.14 atm؟

الحل:

$$V = \frac{n.R.T}{P} = \frac{1 \times 0.0821 \times 533}{0.14} = 313L$$

الكتلة = الحجم × الكثافة

$$= 313 \times 0.48 = 1.50 \times 10^2 \text{ g/mol}$$

71- جد حجم 42 g من غاز أول أكسيد الكربون في الظروف المعيارية STP

الحل: نحسب عدد مولات غاز CO

$$n = 42g \times \frac{1 \text{ mol}}{28.01 \text{ g}} = 1.5 \text{ mol CO}$$

نحسب حجم غاز CO بوحدة L

$$V = 1.5 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 34 \text{ L CO}$$

72- حدد كثافة غاز الكلور عند درجة 22 °C وضغط جوي 1 atm

الحل:

$$Cl_2 \text{ الكتلة المولية} = 70.9 \text{ g/mol}$$

نحسب درجة حرارة غاز Cl_2 بوحدة K:

$$T = 22 + 273 = 295K$$

$$D = \frac{M.P}{R.T} = \frac{70.9 \text{ g/mol} (1 \text{ atm})}{\frac{0.0821 \text{ L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (295K)} = 2.93 \text{ g/L}$$

73- أي الغازات في الشكل 15 – 1 يشغل الحجم الأكبر في الظروف المعيارية STP؟ فسر اجابتك

الحل: يشغل غاز N2 حيزاً أكبر عند الظروف المعيارية مقداره 304 L ، في حين يشغل غاز C3H8 حيزاً مقداره 264 L فقط.

74- إذا احتوى كل من الوعائين في الشكل 15 – 1 على 4 L من الغاز فما مقدار الضغط في كل منهما؟ افترض أن الغازات مثالية.

الحل: البروبان

$$P = \frac{n.R.T}{V} = \frac{11.8 \times 0.0821 \times 273}{400} = 66.1 \text{ atm}$$

النيتروجين

$$P = \frac{n.R.T}{V} = \frac{13.6 \times 0.0821 \times 273}{400} = 76.2 \text{ atm}$$

75- ملئ دورق حجمه 2 L بغاز الإيثان C_2H_6 من أسطوانة صغيرة , كما يظهر في الشكل 16 – 1. ما كتلة الإيثان في الدورق؟

الحل:

$$P.V = n.R.T$$

$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1.08 \text{ atm} \times 2L}{0.0821 \text{ atm.L/mol.K} \times (15 + 273)K} = 0.0914 \text{ mol}$$

نحسب الكتلة المولية لغاز الإيثان

$$M = (2 \times 12.01) + (6 \times 1.01) = 30.07 \text{ g/mol}$$

$$m = n . M$$

$$= 0.0914 \text{ mol} \times 30.07 \text{ g/mol} = 2.75 \text{ g}$$

76- ما كثافة عينة من غاز النيتروجين N_2 , ضغطها 5.3 atm في وعاء حجمه 3.5 L عند درجة حرارة مقدارها 125°C ؟
الحل:

$$28 \text{ g/mol} = N_2$$

نحسب درجة حرارة غاز N_2 بوحدة K

$$T = 125^\circ \text{C} + 273 = 399K$$

$$D = \frac{MP}{RT} = \frac{28 \times 5.3}{0.0821 \times 398} = 4.55 \text{ g/L}$$

77- ما عدد مولات غاز الهيليوم He اللازمة لتعبئة وعاء حجمه 22 L , عند درجة حرارة 35°C , وضغط جوي مقداره 3.1 atm ؟
الحل:

$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{3.1 \text{ atm} \times 22 \text{ L}}{0.0821 \text{ atm.L/mol.K} \times (35 + 273)K} = 2.7 \text{ mol}$$

78- تشارك غازان قبل التفاعل في وعاء عند درجة حرارة 200 K وبعد التفاعل بقي الناتج في الوعاء نفسه عند درجة 400 K , فإذا كان كل من P و V ثابتين, فما قيمة n الحقيقية؟
الحل: سينخفض عدد المولات إلى النصف عند ثبوت الضغط والحجم ومضاعفة درجة الحرارة.

1 - 3

اتقان المفاهيم

79- لماذا يعد من الضروري موازنة المعادلة قبل استخدامها في تحديد حجوم الغازات المتضمنة في التفاعل؟
الحل: تمثل معاملات المعادلة نسب حجوم الغازات في التفاعل.

80- ليس من الضروري أخذ درجة الحرارة والضغط بعين الاعتبار عند استخدام المعادلة الموزونة لتحديد الحجم النسبي للغاز. ولماذا؟
الحل: لأن درجة الحرارة والضغط متساويان لكل غاز متضمن في التفاعل. وبالتالي هذه الظروف تؤثر في كل غاز بنفس الطريقة.

81- فسر لماذا لا تمثل المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة أعداد المولات فقط, وإنما أيضاً الحجوم النسبية للغازات؟

الحل: ينص مبدأ أفوجادرو على أن الأحجام المتساوية من الغازات عند نفس درجة الحرارة والضغط تحتوي العدد نفسه من الجزيئات (أو العدد نفسه من المولات) لذلك فإن المعاملات أيضاً تمثل الحجوم النسبية للغازات.

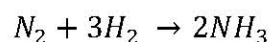
82- هل تمثل المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة الحجوم النسبية للسوائل والمواد الصلبة؟ فسر اجابتك.

الحل: كلا، هذه العلاقة تنطبق فقط على الغازات التي تسلك سلوك الغاز المثالي.

اتقان المسائل

83- إنتاج الأمونيا تتكون الأمونيا من تفاعل غاز النيتروجين مع غاز الهيدروجين. ما عدد لترات غاز الأمونيا التي يمكن إنتاجها من 13.7 L من غاز الهيدروجين عند 93°C وضغط مقداره 40 Kpa ؟

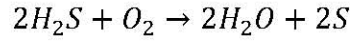
الحل:



من المعادلة الموزونة $\frac{2L NH_3}{3 L H_2}$

$$13.7LH_2 \times \frac{2L NH_3}{3L H_2} = 9.13L NH_3$$

84- عينة من غاز كربنيد الهيدروجين حجمها $6.5 L$, تمت معالجتها مع محفز لتسريع التفاعل الآتي:



فإذا تفاعل H_2S تماماً عند ضغط $2 atm$ ودرجة حرارة مقدارها $290 K$ فما كتلة g بخار الماء الناتج.

الحل: نحدد النسبة الحجمية من المعادلة الموزونة $\frac{2L H_2O}{2L H_2S}$

نحسب حجم بخار الماء H_2O :

$$6.5L \times \frac{2L}{2L} = 6.5L H_2O$$

نحسب عدد مولات بخار الماء H_2O

$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{2 \times 6.5}{0.0821 \times 290} = 0.54 mol$$

نحسب الكتلة المولية لـ H_2O

$$2 mol \times \frac{1.008g}{1 mol} = 2.016g H$$

$$1mol \times \frac{15.999g}{1 mol} = 15.999g O$$

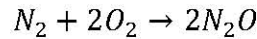
الكتلة المولية لـ H_2O $18.015 = 2.016 + 15.999 = g/mol$

$$n = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}}$$

$$m = n \times M = 0.54 \times 18.015 = 9.7 g$$

85- ما عدد لترات غاز النيتروجين وغاز الأوكسجين اللازمة لإنتاج $15.4 L$ من أكسيد النيتروجين عند درجة حرارة $310 K$ وضغط جوي $2 atm$ ؟

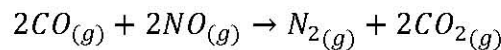
الحل: نكتب معادلة التفاعل



من خلال النسب الحجمية لكل من الأوكسجين وأكسيد النيتروجين نجد

$$V_{O_2} = 15.4L, V_{N_2} = 7.7L$$

86- ادرس التفاعل المبين أنه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



a. ما نسبة حجم أول أكسيد الكربون إلى حجم ثاني أكسيد الكربون في المعادلة الكيميائية الموزونة.

الحل: 1: 1

B- إذا تفاعل $42.7 g CO$ تماماً عند STP فما حجم غاز النيتروجين الناتج؟

الحل: نحسب النسبة الوزنية لغاز النيتروجين الناتج وذلك بالاستفادة من المعادلة الكيميائية

$$m_{N_2} = 42.7 g \times \frac{1 N_2}{2 CO} = 21.35 g$$

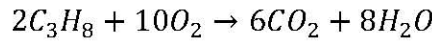
لحساب الحجم نستخدم قانون الغاز المثالي، ونقوم بحساب عدد المولات بالإستفادة من قانون الكتلة

$$n = \frac{m}{M} = \frac{21.35 g}{14.01 \times 2} = 0.76$$

$$V = \frac{n.R.T}{P} = \frac{0.76 mol . 0.0821 atm.L/mol.K \times 273}{1 atm} = 17.1 L$$

87- عندما يحترق 3L من غاز البروبان تماماً لإنتاج بخار الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون عند درجة حرارة تساوي 350°C وضغط جوي 0.99 atm فما كتلة بخار الماء الناتجة؟

الحل: نكتب المعادلة الكيميائية الموزونة:



من المعادلة الموزونة: $\frac{8LH_2O}{2LC_3H_8}$

نحسب حجم بخار الماء H_2O بوحدة L

$$3 L C_3H_8 \times \frac{8LH_2O}{2LC_3H_8} = 12L$$

نحسب عدد مولات بخار الماء H_2O

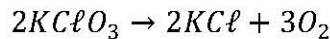
$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{0.9 atm \times 12L}{0.0821 \frac{L.atm}{mol.K} \times 623 K} = 0.232 mol H_2O$$

نحسب كتلة بخار الماء H_2O :

$$0.232 mol \times \frac{18.02 g}{1 mol} = 4.2g H_2O$$

88- عند تسخين كلورات البوتاسيوم الصلبة $KClO_3$ فإنها تتحلل لتنتج كلوريد البوتاسيوم الصلب وغاز الأوكسجين. فإذا تحلل 20.8 g من كلورات البوتاسيوم، فما عدد لترات غاز الأوكسجين التي ستنتج في الظروف المعيارية STP؟

الحل:



احسب الكتلة المولية لـ KClO_3 ،

$$1 \text{ mol K} \times \frac{39.10 \text{ g K}}{1 \text{ mol K}} = 39.10 \text{ g K}$$

$$1 \text{ mol Cl} \times \frac{35.45 \text{ g Cl}}{1 \text{ mol Cl}} = 35.45 \text{ g Cl}$$

$$3 \text{ mol O} \times \frac{16.00 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 48.00 \text{ g O}$$

$$\begin{aligned} \text{الكتلة المولية (KClO}_3\text{)} &= 39.10 \text{ g} + 35.45 \text{ g} + 48.00 \text{ g} \\ &= 122.55 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

احسب عدد مولات KClO_3 ،

$$\begin{aligned} n_{\text{KClO}_3} &= 20.8 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.55 \text{ g KClO}_3} \\ &= 0.170 \text{ mol KClO}_3 \end{aligned}$$

احسب عدد مولات غاز O_2 من المعادلة ، $\frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3}$

$$n_{\text{O}_2} = 0.170 \text{ mol KClO}_3 \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} = 0.255 \text{ mol O}_2$$

احسب حجم غاز O_2 بوحدة L ،

$$V = 0.255 \text{ mol O}_2 \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 5.70 \text{ L O}_2$$

مراجعة عامة

89- تفلأز احسب الضغط داخل أنبوب الصورة في التفلأز، إذا كان حجمه 3.5 L ، ويحتوي على $2 \times 10^{-5} \text{ g}$ من غاز النيتروجين عند درجة حرارة تساوي 22°C .

الحل: نحسب عدد المولات من قانون الكتلة:

$$n = \frac{2 \times 10^{-5}}{28.02} = 7.14 \times 10^{-7}$$

حسب قانون الغاز المثالي نجد:

$$P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{7.14 \times 10^{-7} \times 0.0821 \times (22 + 273)}{3.5} = 4.94 \times 10^{-6} \text{ atm}$$

90- احسب عدد اللترات التي يمكن أن نضخها كتلة مقدارها 8.8 g من غاز ثاني أكسيد الكربون الموجودة عند:

a. STP

الحل:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{8.8 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 0.2 \text{ mol}$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0.2 \times 0.0821 \times 273}{1} = 4.48 \text{ L}$$

b. 160°C , 3 atm

الحل:

$$V = \frac{n.R.T}{P} = \frac{0.2 \times 0.0821 \times (160 + 273)}{3} = 2.37 L$$

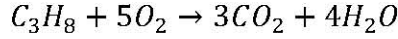
c. 118 Kpa , 288K

الحل:

$$V = \frac{n.R.T}{P} = \frac{0.2 \times 8.314 \times 288}{118} = 4.06 L$$

91- إذا احترق 2.33L من غاز البروبان عند درجة حرارة 24°C وضغط جوي 67.2 Kpa احترقاً تاماً في كمية فائضة من الأوكسجين، فما عدد مولات ثاني أوكسيد الكربون التي تنتج؟

الحل: نكتب معادلة التفاعل



نحسب عدد مولات غاز البروبان

$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{67.2 \times 2.33}{8.314 \times (24 + 273)} = 0.06 mol$$

نحسب عدد مولات غاز ثنائي أوكسيد الكربون

$$0.06 \times \frac{3}{1} = 0.19 mol$$

92- التنفس يتنفس الإنسان 0.5L من الهواء تقريباً خلال التنفس الطبيعي . افترض أن ذلك يتم في الظروف الطبيعية STP.

a. ما حجم النفس الواحد في يوم بارد على قمة جبل إفرست إذا كانت درجة الحرارة 60°C والضغط 253 mmHg؟

الحل:

نحسب عدد مولات وذلك بالاستفادة من الظروف الطبيعية

$$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1 \times 0.5}{0.0821 \times 273} = 0.022 mol$$

$$L = \frac{n.R.T}{P} = \frac{0.022 \times 62.4 \times (60 + 273)}{253} = 1.2L$$

b. يحتوي الهواء الطبيعي على 21% أوكسجين، فإذا كان يحتوي على 14% من الأوكسجين فوق قمة إفرست، فما حجم الهواء الذي يحتاج إليه الإنسان لتزويد الجسم بالمقدار نفسه من الأوكسجين؟

الحل:

باعتبار أن حجم الهواء 1.2 L في الحالة الطبيعية 21% أوكسجين

يمكننا أن نأخذ نسبة بين الحالة الطبيعية والحالة فوق قمة إفرست حيث تكون كمية الهواء 14%

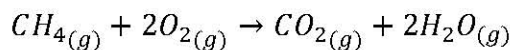
وبالحساب نجد

$$\frac{1.2 \times 14}{21} = 0.8 L$$

93- يحترق غاز الميثان CH_4 كاملاً عند تفاعله مع غاز الأوكسجين ليكون ثاني أوكسيد الكربون وبخار الماء.

A- اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل.

B- اكتب النسبة الحجمية بين الميثان والماء في هذا التفاعل



التفكير الناقد

94- طبق يجب أن يكون حجم بالون من الهيليوم 3.8 L على الأقل ليرتفع في الهواء , وعدد إضافة 0.1 mol من الهيليوم إلى البالون الفارغ أصبح حجمه 2.8 L . ما عدد جرامات He التي يجب إضافتها إلى البالون حتى يرتفع؟ افترض أن كلا من T , P ثابتان
الحل :

إن النسبة بين كل من الحجم وعدد المولات هي

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

$$n_1 = \frac{V_1 \cdot n_2}{V_2} = \frac{3.8 \times 0.1}{2.8} = 0.136\text{ mol}$$

نحسب كتلة He بالجرامات:

$$0.14\text{ mol} \times \frac{4.003\text{ g}}{1\text{ mol}} = 0.56\text{ g He}$$

95- احسب يستخدم مصنع للألعاب نترات فوران إيثان $C_2H_2F_4$ عند درجة حرارة عالية لملء الفواجل البلاستيكية.

a. ما كثافة $C_2H_2F_4$ بوحدة g/L في الظروف المعيارية STP ؟

b. أوجد عدد الجزيئات في لتر من $C_2H_2F_4$ عند درجة حرارة 220°C و 1 atm ضغط جوي.

الحل : a.

احسب الكتلة المولية لـ $C_2H_2F_4$:

$$2\text{ mol C} \times \frac{12.011\text{ g C}}{1\text{ mol C}} = 24.022\text{ g C}$$

$$2\text{ mol H} \times \frac{1.008\text{ g H}}{1\text{ mol H}} = 2.016\text{ g H}$$

$$4\text{ mol F} \times \frac{18.998\text{ g F}}{1\text{ mol F}} = 75.99\text{ g F}$$

$$\text{الكتلة المولية } (C_2H_2F_4) = 24.022\text{g} + 2.016\text{g} + 75.99\text{g}$$

$$= 102.03\text{g/mol}$$

$$D = \frac{MP}{RT} = \frac{(102.03\text{ g/mol})(1.00\text{ atm})}{\left(0.0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}\right)(273\text{ K})} = 4.55\text{ g/L}$$

b.

احسب درجة حرارة غاز الهواء بوحدة K ،

$$T = 220.0^{\circ}\text{C} + 273 = 493 \text{ K}$$

احسب عدد مولات $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$ الموجودة في 1 L ،

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{(1.0 \text{ atm})(1.0 \text{ L})}{(0.0821 \frac{\text{L}\cdot\text{atm}}{\text{mol}\cdot\text{K}})(493 \text{ K})}$$

$$= 0.025 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$$

يحتوي كل 1 L من $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$ على 0.025 mol من $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$.

$$6.023 \times 10^{23} \text{ molecules} = 1 \text{ mol}$$

احسب عدد جزيئات $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$ ،

$$0.025 \text{ mol} \times \frac{6.023 \times 10^{23} \text{ molecules}}{1 \text{ mol}}$$

$$= 1.51 \times 10^{22} \text{ molecules}$$

96- **حلل** وزن مكعب صلب من الجليد الجاف (CO_2) تقريباً، فما حجم غاز CO_2 في الظروف المعيارية عندما يتسامى المكعب كلياً؟

الحل: نحسب عدد مولات المكعب وذلك بالاستفادة من قانون الكتلة:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0.75 \times 10^3 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 17.05 \text{ mol}$$

وعدد تسامي المكعب أي تحويله إلى الحالة الغازية يمكننا استخدام قانون الغاز المثالي لحساب الحجم:

$$L = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{17.05 \text{ mol} \times 0.0821 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K} \times 273}{1 \text{ atm}} = 381 \text{ L}$$

97- **حلل** عندما يتفكك النيتروجين $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$ فإنه يتحلل إلى الغازات الآتية CO_2 , N_2 , NO , H_2O . ما حجم مزيج الغازات الناتجة عند ضغط 1 atm ودرجة حرارة 2678°C إذا تفكك 239 g من النيتروجين؟

الحل:

احسب الكتلة المولية لـ $C_3H_5N_3O_9$ ،

$$3 \text{ mol C} \times \frac{12.01 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 36.03 \text{ g C}$$

$$5 \text{ mol H} \times \frac{1.008 \text{ g H}}{1 \text{ mol H}} = 5.04 \text{ g H}$$

$$3 \text{ mol N} \times \frac{14.01 \text{ g N}}{1 \text{ mol N}} = 42.03 \text{ g N}$$

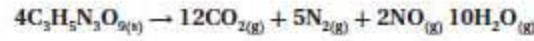
$$9 \text{ mol O} \times \frac{16.00 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 144 \text{ g O}$$

$$\begin{aligned} \text{الكتلة المولية } (C_3H_5N_3O_9) &= 36.03 \text{ g} + 5.04 \text{ g} + 42.03 \text{ g} \\ &= 227.10 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

احسب عدد مولات $C_3H_5N_3O_9$ ،

$$\begin{aligned} n &= 239 \text{ g } C_3H_5N_3O_9 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9}{227.10 \text{ g } C_3H_5N_3O_9} \\ &= 1.05 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9 \end{aligned}$$

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة ،



من المعادلة الموزونة، تنتج كل 4 mol من $C_3H_5N_3O_9$

$$\frac{29 \text{ mol gas}}{4 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9} \text{ أي 29 mol من الغازات المختلفة، أي}$$

احسب عدد مولات الغازات الناتجة ،

$$1.05 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9 \times \frac{29 \text{ mol gas}}{4 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9} = 7.61 \text{ mol gas}$$

98- طبق ما القيمة الرقمية لثابت الغاز المثالي R في المعادلة $Pa \cdot K \cdot mol$ ؟

الحل:

$$L = 10^3 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ Cm}^3$$

$$KPa = 10^3 Pa$$

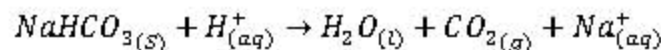
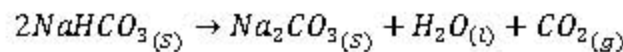
$$R = 8.314 \frac{L \cdot KPa}{mol \cdot K} = 8.314 \frac{10^{-3} \text{ Cm}^3 \times 10^{-3} Pa}{mol \cdot K} = 8.314 \times 10^6 \frac{\text{Cm}^3 \cdot Pa}{K \cdot mol}$$

99- استنتج هل يكون الضغط المحسوب خلال قانون الغاز المثالي أعلى أم أقل من قيمة الضغط الحقيقي الذي تحدثه عينة من الغاز؟ وكيف يكون ضغط الغاز المحسوب بالمقارنة بالضغط الحقيقي عند درجات حرارة منخفضة؟ فسر اجابتك.

الحل : عند الضغوط العالية، ودرجات الحرارة المنخفضة فإن قانون الغاز المثالي يعطي ضغطاً أعلى من الضغط الذي يحدثه الغاز فعلياً. وفي ظل هذه الظروف فإن أثر قوى التجاذب بين الجسيمات يصبح أكثر أهمية. إذ تعمل قوى التجاذب بين الجسيمات على تقليل قوى التصادم مع جدران الإناء، مما ينتج ضغطاً حقيقياً أقل من الضغط المحسوب من خلال قانون الغاز المثالي.

مسألة تحفيز:

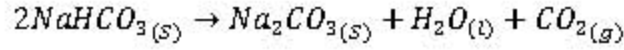
100- الخبز يستخدم أحد الخبازين صودا الخبز لفتح الكعك، وتحلل صودا الخبز في أثناء ذلك وفقاً للتفاعلين الآتيين :



احسب حجم CO_2 المتكون لكل جرام من $NaHCO_3$ في كلا التفاعلين. افترض أن التفاعل يحدث عند $210^\circ C$ وضغط جوي مقداره 0.985 atm

الحل:

حجم غاز CO_2 المتكون من التفاعل



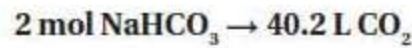
من المعادلة: $2 \text{ mol NaHCO}_3 \rightarrow 1 \text{ mol CO}_2$

احسب درجة حرارة الغازات بوحدة K

$$T = 210^\circ\text{C} + 273 = 483 \text{ K}$$

احسب حجم CO_2

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(1.00 \text{ mol CO}_2) \left(0.0821 \frac{\text{L}\cdot\text{atm}}{\text{mol}\cdot\text{K}}\right) (483 \text{ K})}{(0.985 \text{ atm})}$$
$$= 40.2 \text{ L CO}_2$$



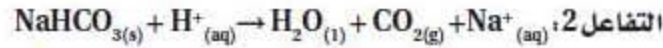
الكتلة المولية $(\text{NaHCO}_3) = 84.2 \text{ g/mol}$

كتلة 2 mol من $\text{NaHCO}_3 = 2 \text{ mol} \times 84.02 \text{ g/mol} = 168.4 \text{ g}$



احسب حجم CO_2 المتكون من 1 g من NaHCO_3

$$\frac{40.2 \text{ L CO}_2}{168.4 \text{ g NaHCO}_3} = 0.24 \text{ L CO}_2 / \text{g NaHCO}_3$$



من المعادلة: $1 \text{ mol NaHCO}_3 \rightarrow 1 \text{ mol CO}_2$

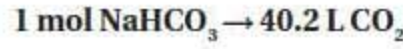
احسب درجة حرارة الغازات بوحدة K

$$T = 210^\circ\text{C} + 273 = 483 \text{ K}$$

احسب حجم CO_2 ،

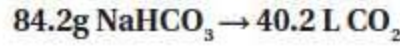
$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(1.00 \text{ mol CO}_2) (0.0821 \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}}) (483 \text{ K})}{(0.985 \text{ atm})}$$

$$= 40.2 \text{ L CO}_2$$



$$(\text{NaHCO}_3) \text{ الكتلة المولية} = 84.2 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ mol NaHCO}_3 = 1 \text{ mol} \times 84.2 \text{ g/mol} = 84.2 \text{ g}$$



احسب حجم CO_2 المتكون من 1g من NaHCO_3 ،

$$\frac{40.2 \text{ L CO}_2}{84.2 \text{ g NaHCO}_3} = 0.48 \text{ L CO}_2 / \text{g NaHCO}_3$$

مراجعة تراكمية

101- حول كل كتلة مما يأتي إلى ما يكافئها بـ Kg :

a. 247 gr

الحل: 0.247 Kg

b. 53 mg

الحل: $5.3 \times 10^{-5} \text{ Kg}$

c. 7.23 mg

الحل: $7.23 \times 10^{-6} \text{ Kg}$

d. 975 mg

الحل: $9.75 \times 10^{-4} \text{ Kg}$

102- أي جسيمات الغازات الآتية لها أعلى متوسط سرعة. وأيها لها أقل متوسط سرعة؟

a. أول أكسيد الكربون عند 90°C

b. ثالث فلوريد الفلورين عند 30°C

c. الميثان عند 90°C

d. أول أكسيد الكربون عند 30°C

الحل:

c, b يكون متوسط السرعة أعلى عند درجة الحرارة المرتفعة، وبذلك عندما تكون الكتلة المولية كبيرة.

103- اكتب التوزيع الإلكتروني لكل ذرة فيما يأتي:

a. البورد

الحل: $[\text{Kr}]4d^{10}5s^25p^5$

b. البورون

الحل: $[\text{He}]2s^22p^1$

c. الكروم

الحل: $[Ar]3d^5 4s^1$

d. الكربتون

الحل: $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^6$

e. الكالسيوم

الحل: $[Ar]4s^2$

f. الكالسيوم

الحل: $[Kr]4d^{10} 5s^2$

104- اذكر عدد الإلكترونات في كل مستوى من مستويات الطاقة, ثم اكتب البناء الإلكتروني النقطي لكل عنصر من العناصر الآتية:

a. Kr

الحل: **a. $2,8,18,8 : \ddot{Kr} :$**

b. Sr

الحل: **b. $2,8,18,8,2 \cdot Sr \cdot$**

c. P

الحل: **c. $2,8,5 \cdot \ddot{P} \cdot$**

d. B

الحل: **d. $2,3 \cdot \dot{B} \cdot$**

e. Br

الحل: **e. $2,8,18,7 : \ddot{Br} \cdot$**

f. Se

الحل: **f. $2,8,18,6 : \ddot{Se} \cdot$**

105- إذا أعطيت محلولين شفافين عديمي اللون, وكان أحدهما يحتوي مركباً أيونياً, والآخر مركباً تساهمياً, فكيف يمكنك تحديد أي المحلولين أيوني, وأيها تساهمي؟

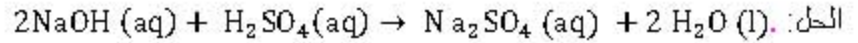
الحل: يوصل المحلول الأيوني التيار الكهربائي, أما المحلول التساهمي فلا يوصل التيار الكهربائي.

106- اكتب معادلة كيميائية موزونة لكل تفاعل من التفاعلات الآتية:

a. إذلال الزنك مكان الفضة في محلول كلوريد الفضة.

الحل: $Zn(s) + 2AgCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + 2Ag(s)$

b. تفاعل هيدروكسيد الصوديوم وحمض الكبريتيك لتكوين كبريتات الصوديوم والماء.



تقويم إضافي

107- **بالون الهواء الساخن** حلم كليون فيما مضى بالقيام برحلة حول العالم بالبالون هواء ساخن، وهو حلم لم يحقق حتى عام 1999 م. اكتب تصورائك عن الرحلة وصف كيف يتحكم بخبر درجة حرارة البالون في ارتفاع البالون؟

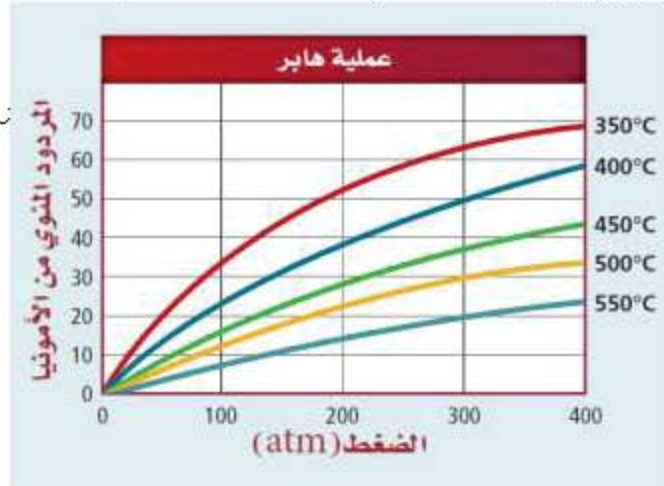
الحل: من المعروف أن الهواء الساخن هو أقل كثافة من الهواء البارد وهذا الاختلاف في كثافة كل منهما يسمح للبالون الحار على الهواء الساخن البقاء عالياً. ويمكننا من خلال رفع وخفض درجة حرارة الهواء داخل البالون التحكم في سرعة البالون في الصعود والهبوط.

108- **جهاز التنفس تحت الماء** اجبت في أثر منظومات الغاز الموجودة على أسطوانات الهواء التي يستخدمها الغواصون، واشرحه.

الحل: منظومات الغاز عبارة جهاز يخبر من مستويات ضغط الهواء، ويؤدي إلى تمريره. في المرحلة الأولى؛ يوصل المنظم يخران جهاز التنفس ويخفض ضغط الخزان إلى الضغط المحيط إضافة إلى الضغط السابق وفي المرحلة الثانية؛ يسير فيها المنظم على خط سير المرحلة الأولى، ومن ثم يوصل الهواء إلى الخواص لينزود به تحت الماء.

أسئلة المستندات

عملية هابر تستخدم الأمونيا NH_3 في صناعة الأسمدة والمبردات والأصبغ والبلاستيك. وعملية هابر طريقة لإنتاج الأمونيا من خلال تفاعل النيتروجين والهيدروجين. وتمثل المعادلة الآتية معادلة التفاعل المعكوس:



بوضح الشكل 17 - 1 أثر

109- **فسر** كيف نسبة المرئود المئوية للأمونيا بالضغط ودرجة الحرارة؟

الحل: تزداد نسبة المرئود المئوية للأمونيا بزيادة الضغط وتقل عدد درجات الحرارة المرتفعة.

110- نتم عملية هابر عند ضغط مقداره 200 atm ودرجة حرارة 450°C ، حيث أثبتت هذه الظروف إمكانية إنتاج كمية كبيرة من الأمونيا خلال زمن قصير.

a. ما أثر إجراء التفاعل عند ضغط أعلى من 200 atm ، عند درجة حرارة الوعاء الذي يتم في التفاعل؟

الحل: إذا زاد الضغط أكثر من 200 atm ، فإن ذلك يؤدي إلى رفع درجة الحرارة.

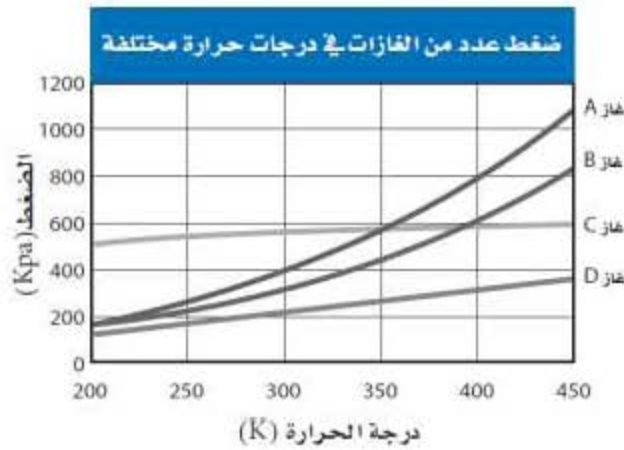
b. نرى كيف يؤثر تقليل درجة حرارة التفاعل إلى 450°C على الزمن اللازم لإنتاج الأمونيا؟

الحل: يؤدي إنخفاض درجة حرارة هذا التفاعل إلى تقليل سرعته، ويزيد من الزمن اللازم لإنتاج الأمونيا.

اختبار مقتن

أسئلة الاختيار من متعدد

استخدم الرسم البياني الآتي للإجابة عن السؤالين 1, 2:



1- أي مما يأتي يوضحه الرسم البياني أعلاه:

- a. عندما تزداد درجة الحرارة يقل الضغط.
- b. عندما يزيد الضغط يقل الحجم.
- c. عندما تزداد درجة الحرارة يقل عدد المولات
- d. عندما يقل الضغط تقل درجة الحرارة
- الحل: d. عندما يقل الضغط تقل درجة الحرارة

2- أي الغازات الآتية يسلك سلوك الغاز المثالي؟

- a. الغاز A
- b. الغاز B
- c. الغاز C
- d. الغاز D

الحل: d. الغاز D

3- يستخدم حمض الهيدروفلوريك HF في صناعة الأدوات الإلكترونية، وهو يتفاعل مع سليكات الكالسيوم $CaSiO_3$ الذي يعد أحد مكونات الزجاج. ما الخلية التي تحول نون نقل حمض الهيدروفلوريك أو تخزينه في أوعية زجاجية؟

- a. خلية كيميائية
- b. خلية فيزيائية كمية
- c. خلية فيزيائية نوعية
- d. خلية كمية

الحل: a. خلية كيميائية

4- يعد هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ قاعدة قوية، تستخدم في فتح مصارف الصرف الصحي. ما نسب مكونات هيدروكسيد الصوديوم؟

- a. $57.48\% Na, 60\% O, 2.52\% H$
- b. $2.52\% Na, 40\% O, 57.48\% H$
- c. $57.48\% Na, 40\% O, 2.52\% H$
- d. $40\% Na, 2.52\% O, 57.48\% H$

الحل: c. $57.48\% Na, 40\% O, 2.52\% H$

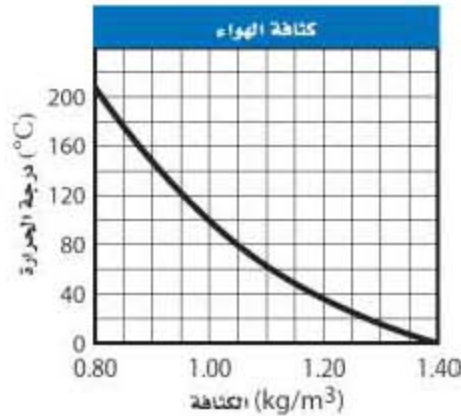
5- مليء منطاد صغير وهو على سطح الأرض بـ $5.66 \times 10^6 L$ من غاز الهيليوم He وكان الضغط داخل المنطاد $1.1 atm$ ، عند درجة حرارة $25^\circ C$ ، فإذا بقي الضغط داخل المنطاد ثابتاً، فكم يكون حجمه عند ارتفاع $2300 m$ حيث درجة الحرارة $12^\circ C$ ؟

- a. $2.72 \times 10^6 L$
- b. $5.4 \times 10^{10} L$
- c. $5.66 \times 10^6 L$

d. 5.92×10^6

الحل: b. $5.4 \times 10^{10} L$

6- بوضح الرسم البياني نتائج تجربة تم فيها تحليل العلاقة بين درجة الحرارة وكثافة الهواء. ما المنحدر المسفل في هذه التجربة؟



a. الكثافة

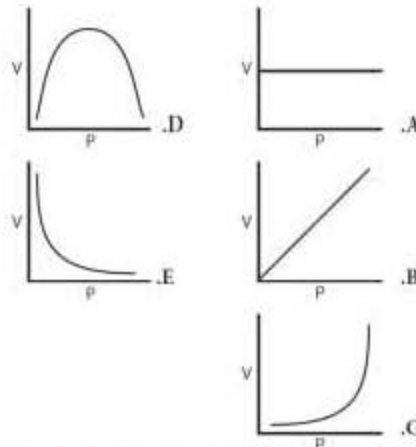
b. الكتلة

c. درجة الحرارة

d. الزمن

الحل: c. درجة الحرارة

7- أي الرسوم البيانية توضح العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثابت درجة الحرارة.



الحل: D

8- ما مقدار الضغط الذي يحسنه $0.0468 g$ من الأمونيا NH_3 على جدران وعاء حجمه $4L$ عند درجة $35^\circ C$ ، على افتراض أنه يتسلك سلوك الغاز المثالي؟

a. $0.0174 atm$

b. $0.00198 atm$

c. $0.296 atm$

d. $0.278 atm$

e. $0.0126 atm$

الحل: a. $0.0174 atm$

أسئلة الإجابات القصيرة

9- صف الملاحظات التي تقدم دليلاً على حدوث التفاعل الكيميائي

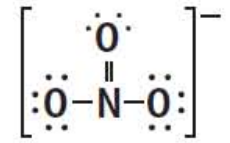
الحل: التغير في درجة الحرارة، واللون، وتساعد غاز أو رائحة، وترسب مادة صلبة.

10- حدد سبعة جزيئات نقابية الذرة موجودة في الطبيعة، وفسر لماذا تشارك ذرات هذه الجزيئات في زوج من الإلكترونات؟

الحل: الهيدروجين (H_2) ، والأكسجين (O_2) ، والنيتروجين (N_2) ، والفلور (F_2) ، والكلور (Cl_2) ، والبروم (Br_2) واليود (I_2) توجد في الطبيعة على صورة جزيئات ثنائية الذرية. وذلك من خلال التشارك في زوج من الإلكترونات فكلتا الذرتين تصل إلى التوزيع الإلكتروني للغاز النبيل. وينتج عن ذلك استقرار الذرات.

11- يوضح الرسم أدناه بناء لويس لأيون النترات المتعدد الذرات (NO_3^-).

عرف مفهوم متعدد الذرات , وأعط أمثلة على أيونات أخرى من هذا النوع



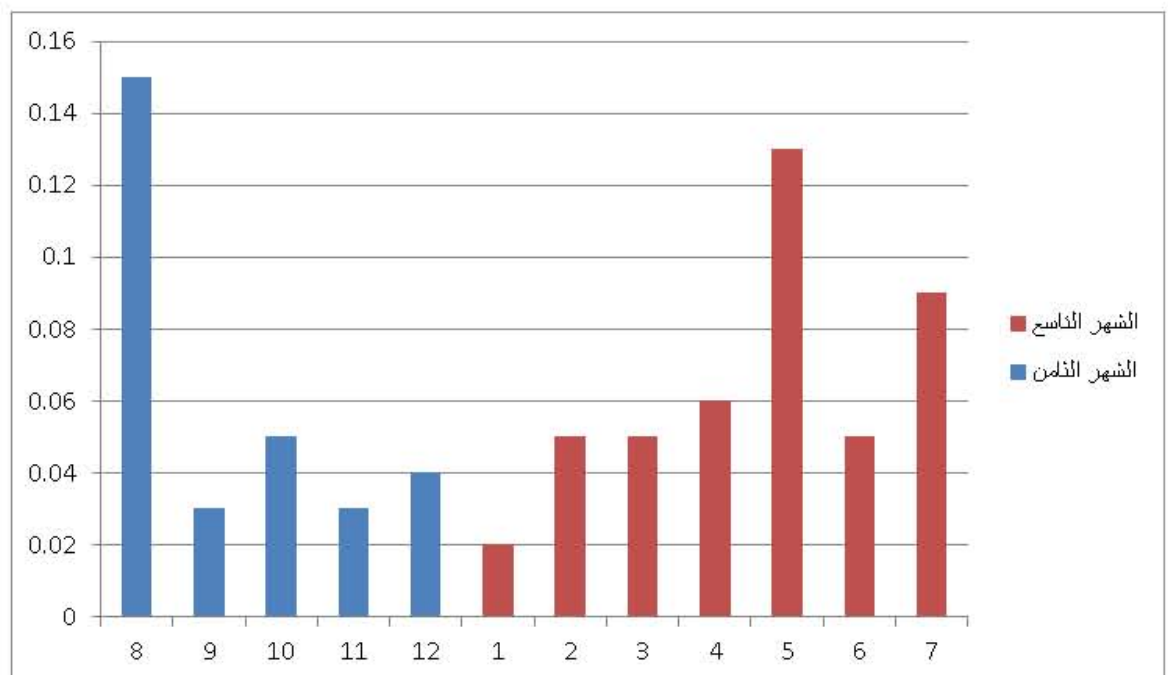
الحل: الأيون متعدد الذرات هو الأيون الذي يتكون من أكثر من ذرة، ويتصرف وكأنه وحدة واحدة ذات شحنة محصلة. وهناك أمثلة أخرى تتضمن (OH^-) الهيدروكسيد، الكلورايت ClO_2^- ، السيانيد CN^-

أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الجدول الآتي للإجابة عن السؤال 12

مستويات غاز الرادون من أغسطس 2004 حتى يوليو 2005			
التاريخ	مستوى الرادون mJ / m^3	التاريخ	مستوى الرادون mJ / m^3
8 /04	0.15	2 /05	0.05
9 /04	0.03	3 /05	0.05
10 /04	0.05	4 /05	0.06
11 /04	0.03	5 /05	0.13
12 /04	0.04	6 /05	0.05
1 /05	0.02	7 /05	0.09

في الصخور والتربة , وهو مادة مسرطنة. توضح البيانات أعلاه مستويات الرادون التي تم قياسها في منطقة معينة. اختر طريقة لتمثيل هذه البيانات بيانياً. فسر سبب اختيارك لهذه الطريقة ومثل البيانات بيانياً



كما يمكننا الاستعانة بالتصنيف الخطي.

وتم اختيار هذه الطريقة لأننا نستطيع من خلالها تمثيل كل نقطة على الرسم البياني

انتهى