الإجابات النموذجية لأسئلة الكتاب المدرسي (الوحدة الثالثة)

(٢٤) وضح كيف يفسر تأثير فاندرفال تحول الغازات إلي حالة السيولة ؟

- يعمل تأثير فاندرفالز علي تأثير جزيئات الغاز بعضها علي بعض ، وبالتالي يفقد كل جزئ علي حدة حرية الحركة ، كما يقل متوسط المسافات الجزيئية وتزداد كثافة المادة لتدخل بذلك في حالة السيولة ٠

(٢٥) **علل** : يظهر تأثير فاندرفال علي الغاز في درجات الحرارة المنخفضة بصورة واضحة ؟

- يقل متوسط طاقة حركة الجزيئات بانخفاض درجة حرارتها فيقل بذلك متوسط سرعة الجزئ الواحد فينشط بذلك تأثير فاندرفال بين جزيئات الغاز وبعضها ٠

(٢٦) تحيد الغازات عن سلوك الغاز المثالي كلما زادت كثافتها . ناقش هذه العبارة موضحاً السبب .

- في حالة الغاز المثالي :

١- يهمل قوي التجاذب بين جزيئات الغاز وبعضها ٠

٢- و يهمل أيضاً حجم الجزيئات ٠

❖ وعند زيادة الكثافة تعني : -

- زيادة الكتلة الموزعة في وحدة الحجوم فلا يهمل حجم الجزيئات بالنسبة للحجم الذي يشغله الغاز ،
- اقتراب الجزيئات معاً وتقل المسافة بين الجزيئات فيزيد التجاذب بين الجزيئات وبذلك لا يهمل التجاذب ، وبذلك يحيد سلوك الغاز عن الغاز المثالي ٠

(٢٧) ما هو الأساس العلمي لتصميم قارورة ديوار ؟

- منع انتقال الحرارة بالطرق الثلاثة (الحمل والتوصيل والإشعاع) حيث تعمل المسافة الفاصلة بين الجدارين المفرغة تماماً من الهواء لتقليل انتقال الحرارة بالتوصيل أو الحمل ويعمل السطح العاكس للجدارين علي الحد من تسرب الحرارة بالإشعاع ٠

(٢٨) **علل** : يفضل الهليوم المسال عن غيره كمادة مبردة ؟

- لان الحرارة النوعية ونقطة الغليان له صغيرة ويتميز بالسيولة الفائقة ٠

(٢٩) قارن بين خصائص كل من التغير الأديباتيكي والتغير الايزوثرمي للغازات ؟

- انظر مذكرة الشرح ص ١٢٣

(٣٠) ما المقصود بدرجة الحرارة الانتقالية للفلز ؟

- هي درجة حرارة منخفضة قريبة من الصفر المطلق تفقد عندها المادة كل مقاومتها الداخلية لسريان الكهربية وتصبح التوصيلية الكهربية لها عالية جداً ٠

(٣١) **علل** : يستخدم ملفات من مواد فائقة التوصيل في صناعة القطار الطائر ؟

- حتي تتولد فيها مجالاً مغناطيسياً قوياً يتنافر مع المجال المغناطيسي في الملفات التي في القطبان ، فيرتفع القطار فوق القضبان عدة سنتيمترات فيزول الاحتكاك مع القطبان وتزيد السرعة وتصل إلي ($225Km/h$) ٠

(٣٢) **علل** : يستخدم مواد فائقة التوصيل في صناعة هوائي الأقمار الصناعية ؟

- نظرا لإنعدام مقاومتها الكهربية وهذا يؤدى إلى تأثرها بأضعف الموجات الكهرومغناطيسية واستقبالها بوضوح ٠

(٣٣) **علل** : لا تظهر ظاهرة مايسنر إلا في المواد فائقة التوصيل ؟

- لأن المواد فائقة التوصيل تكون مقاومتها الكهربية منعدمة لذا تتأثر الإلكترونات الحرة بها بسهولة بالمجال الخارجي – وتحتفظ الإلكترونات بطاقة الحركة التي إكتسبتها بفعل هذا التأثير دون أن تفقد في صورة طاقة حرارية – فيعمل ذلك على استمرار سريان التيار داخل المادة – وينشأ عن هذا التيار مجال مغناطيسي يؤدي لظهور ظاهرة مايسنر ٠

(٣٤) بفرض أن الذرات في وعاء مملوء بغاز الهليوم لها نفس السرعة المتوسطة الانتقالية للذرات في وعاء مملوء بغاز الأرجون . أي من الغازين له درجة حرارة أعلي ولماذا ؟

- درجة حرارة غاز الأرجون أعلي من درجة حرارة غاز الهليوم ، لان كتلة ذرة الأرجون أكبر من كتلة ذرة الهليوم ، طبقاً للعلاقة :

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}KT$$

$$\frac{T_1}{m_1} = \frac{T_2}{m_2}$$

(٣٥) احسب متوسط طاقة الحركة لإلكترون حر عند درجة حرارة تساوي 300^oK وجذر متوسط مربع سرعته ، إذا كان الثابت K هو $1.38 \times 10^{-23} J / K$ ، m للإلكترون $9.1 \times 10^{-31} kg$.

١-
$$\frac{1}{2}m_e v^2 = \frac{3}{2}KT$$

$$K_E = \frac{3}{2}KT$$

$$= \frac{3}{2} \times 1.38 \times 10^{-23} \times 300 = 6.21 \times 10^{-21} J$$

٢-
$$V = \sqrt{\frac{3KT}{m}} = \sqrt{\frac{6.21 \times 10^{-21} \times 2}{9.1 \times 10^{-31}}}$$

$$= 1.168 \times 10^5 m / s$$

(٣٦) كمية من غاز مثالي كتلتها $0.8 \times 10^{-3} kg$ تشغل حجماً قدره $0.285 \times 10^{-3} m^3$ عند درجة 12^oc تحت ضغط $10^5 N / m^2$ ، احسب الكتلة الجزيئية لهذا الغاز ، علماً بأن الثابت العام للغازات $8.31 j / k$.

$$n = \frac{m}{M_O} \quad ، \quad PV_{o\ell} = nRT$$

$$10^5 \times 0.285 \times 10^{-3} = \frac{0.8 \times 10^{-3}}{M_O} \times 8.31 \times 285$$

$$M_O = 66.48 gm$$

(٣٧) احسب متوسط طاقة حركة جزئ الأكسجين في درجة 50^oc ، علماً بأن ثابت بولتزمان $1.38 \times 10^{-23} j / ^o k$.

$$K_E = \frac{3}{2}KT$$

$$= \frac{3}{2} \times 1.38 \times 10^{-23} \times 323 = 6.686 \times 10^{-21} J$$

(٣٨) إذا كانت درجة الحرارة عند سطح الشمس 6000^ok فاحسب جذر متوسط مربع سرعة ذرات غاز الهيدروجين عند سطح الشمس ، علماً بأن الهيدروجين في الحالة الذرية ووزنه الذري 1 وعدد أفوجادرو 6.02×10^{23} ، وثابت بولتزمان $1.38 \times 10^{-23} j / ^o k$.

$$V = \sqrt{\frac{3KT}{m}} = \sqrt{\frac{3 \times 1.38 \times 10^{-23} \times 6000 \times 6.02 \times 10^{23}}{10^{-3}}}$$

$$= 12.2 \times 10^3 m / s$$