بسم الله الرحمن الرحيم

أسـئلة على الحـــــرارة

السـؤال الأول

I تغـــــير الإجـــابـة الصحيـــحة

1. تسمى العلاقة بين ضغط الغاز و حجمه عند ثبوت درجة حرارته بقانون (بويل ، شارل ، الضغوط) .

2. إذا كان ضغط كمية معينة من غاز يساوى ضعف الضغط الجوى و ذلك عند (0 ° C) ارتفعت درجة حرارته إلى (273 ° C) مع ثبوت حجمه فإن ضغطه يساوى ..... (نصف الضغط الجوى ، ضعف الضغط الجوى ، أربعة أمثال الضغط الجوى) .

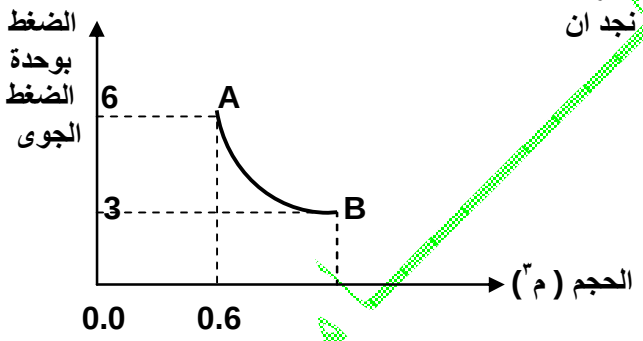
3. دورقان متساويان فى الحجم متصلان معاً بأنبوبة بها صمام فإذا كان أحد الدورقين به غاز تحت ضغط عال و الدورق الثانى مفرغ تماماً من الهواء و عند فتح الصمام فإن الغاز المضغوط ينتشر فى الدورقين . ما هى الكمية الفيزيائية التى لم تتغير ؟ .....
(الضغط ، الحجم ، درجة الحرارة ، الكثافة ، الكتلة) .

4. عينة من غاز داخل كرة مغلقة غير قابلة للتمدد أو الإنكماش إذا إنخفضت درجة حرارتها فإن .....
(تقل كثافة الغاز ، يقل ضغط الغاز داخل الكرة ، تزداد كتلة الغاز) .

5. درجة حرارة كمية معينة من غاز بالكلفن تضاعفت و أصبح ضغطه نصف ما كان عليه فإذا كان حجمه الأصلى V يكون الحجم النهائى
(½ V ، ¼ V ، 2 V ، 4 V) .

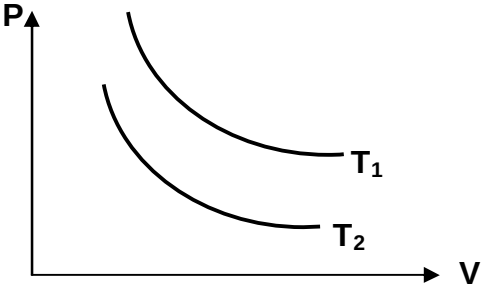
6. فقاعة من الهواء تكونت قرب قاع بحيرة و تحركت لتصل إلى سطح ماء البحيرة ما هو التغير الذى يحدث للفقاعة بعد وصولها تحت سطح ماء البحيرة عند ثبوت درجة حرارة ماء البحيرة .....
1 - يزداد الضغط و يقل الحجم . 2 - يزداد الضغط و يزداد الحجم . 3 - يقل الضغط و يزداد الحجم .
4 - يقل الضغط و يقل الحجم . 5 - لا يحدث تغير لكل من الحجم و الضغط .

7. المنحنى الموضح بالشكل يبين تغير الضغط مع الحجم لكمية معينة من غاز عند (20 ° C) و باستخدام قيمة الضغط و الحجم الموضحة بالشكل نجد ان حجم الغاز عند النقطة B يساوى .....
(1 م³ ، 1.2 م³ ، 1.5 م³ ، 4 م³ ، 2.5 م³)



8. معامل زيادة ضغط أى غاز عند ثبوت حجمه يساوى ..... (273 ــ ، 273 ، $\frac{1}{273}$) .

9. فى الشكل علاقة لتحقيق قانون بويل أجريت التجربة فى درجتان T_1 ، T_2 فإن : .....
($T_1 = T_2$ ، $T_1 > T_2$ ، $T_1 < T_2$)



10. كمية من غاز عند 27 ° C فإن درجة الحرارة التى يتضاعف عندها الحجم عند ثبوت الضغط .....
(150 ° C ، 126° C ، 54° C ، 327° C) .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

11. فقاعة غازية فى قاع بحيرة ارتفعت إلى السطح فزاد نصف قطرها إلى الضعف فإذا كان الضغط الجوى يعادل إرتفاع عمود ماء = H بفرض ثبوت درجة الحرارة فإن عمق البحيرة هو ..... [H ، 2H ، 8H ، 7H] .

12. عندما ترفع درجة حرارة كتلة ثابتة من غاز فى إناء ثابت الحجم فإن الضغط .....
1 - يزداد بسبب تمدد كل جزئ .
2 - يزداد بسبب أن الجزيئات تصطدم مع جدران الإناء بقوة أكبر و عدد تصادمات أكبر .
3 - يزداد لأن الغاز الساخن يميل إلى الصعود لأعلى .
4 - لا يتغير لأن عدد الجزيئات لم يتغير .
5 - لا يتغير لأن الحجم لم يتغير .

13. حاصل ضرب معامل التمدد الحجمى لأى غاز عند ثبوت ضغطه فى 273 يساوى ..... (1 ، 273 ، $\frac{1}{273}$) .

14. لتر من غاز أكسجين فى درجة 0 ° C رفعت درجة حرارته بمقدار 273 ° C مع بقاء الضغط ثابت فإن حجمه يصبح .....
(لتر ، 2 لتر ، 273 لتر ، 0.5 لتر) .

15. عند تطبيق قانون بويل على كتلة معينة من غاز كل مما يأتى صحيحاً ما عدا ..... (تظل كثافة الغاز ثابتة لثبوت درجة الحرارة ، يتناسب حجم الغاز عكسياً مع ضغطه ، يتغير معدل عدد تصادمات جزيئات الغاز مع جدران الإناء) .

16. غاز مثالى فى وعاء تام العزل ينتقل خلال صمام إلى وعاء آخر مماثل و لكنه مفرغ أى العبارات الآتية غير صحيح .....
(لا يعمل أى شغل خارجى ، يبرد الغاز ، يقل الضغط إلى النصف ، يزيد الضغط إلى الضعف) .

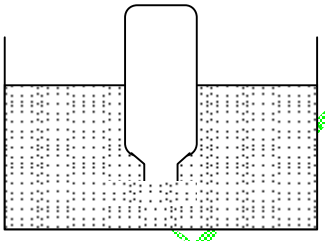
17. وعاء به غاز ضغطه = 2 Pa يتصل خلال صمام بوعاء آخر سعته 3 أمثال الأول لكنه مفرغ تماماً ف عند فتح الصمام يصبح الضغط فى الوعائين ..... (Pa ، $\frac{2}{3}$ Pa ، $\frac{1}{2}$ Pa ، $\frac{3}{2}$ Pa) .

18. إذا كان حجم كتلة معينة من غاز يساوى (V_0) عند (0° C) و أصبح حجمها (V_{100}) عند رفع درجة حرارتها إلى (100° C) (و هى تحت ضغط ثابت) فإن المقدار ($\frac{V_{100} - V_0}{V_0}$) يساوى .....($\frac{1}{273}$ ، $\frac{1}{2.37}$ ، $\frac{10}{273}$ ، $\frac{100}{273}$) .

19. معامل التمدد الحجمى لأى غاز عند ثبوت ضغطه يساوى ..... (273 ــ ، 273 ، $\frac{1}{273}$) .

20. النسبة بين حجم دورق جولى فى درجة (0° C) إلى حجم دورق جولى فى درجة (100° C) مع العلم بأن الدورق فى الحالتين به $\frac{1}{7}$ حجمه زئبق تكون ..... (< ، > ، =) الواحد الصحيح .

21. إذا نكست زجاجة فارغة راسياً فى الماء حتى منتصفها فإن .....
1 – الماء يرتفع داخل الزجاجة حتى يتساوى مع سطح الماء خارجها .
2 – ضغط الهواء داخل الزجاجة يتضاعف .
3 – ضغط الهواء عند سطح الماء داخل الزجاجة يكون أكبر من ضغط الهواء عند سطح الماء خارجها .
4 – ارتفاع سطح الماء داخل الزجاجة أعلى من سطح الماء خارجها .



22. النسبة بين حجم الغاز فى جهاز جولى فى درجة (0° C) إلى حجم الغاز فى جهاز جولى فى درجة (100° C) مع العلم بأن الدورق فى الحالتين به $\frac{1}{7}$ حجمه زئبق تكون ..... (< ، > ، =) الواحد الصحيح .

23. مانومتر زئبقى قراءته 10 سم حيث الضغط الجوى 75 سم ز فعند زيادة ضغط الغاز للضعف تصبح قراءة المانومتر .....
(170 سم ز ، 85 سم ز ، 65 سم ز ، 95 سم ز) .

24. مانومتر زئبقى قراءته سالبة (10 ــ) سم حيث الضغط الجوى 75 سم ز فعند زيادة ضغط الغاز للضعف تصبح قراءة المانومتر ..... (55 سم ز ، 130 سم ز ، 65 سم ز ، 85 سم ز) .

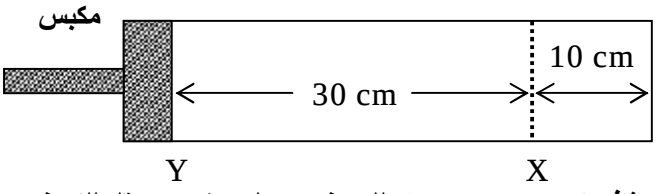
25. مانومتر زئبقى قراءته 35 سم حيث الضغط الجوى 75 سم ز فعند انخفاض ضغط الغاز للنصف تصبح قراءة المانومتر .....
((110 ــ) سم ز ، (55 ــ) سم ز ، (20 ــ) سم ز ، 110 سم ز ، 20 سم ز) .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

26. النسبة بين حجم الزئبق فى جهاز جولى فى درجة (0 ° C) إلى حجم الزئبق فى جهاز جولى فى درجة (100 ° C) تكون ..... (< ، > ، =) الواحد الصحيح .

27. النسبة بين الزيادة فى حجم الزئبق إلى الزيادة فى حجم القارورة فى جهاز جولى أثناء التسخين تكون ..... (< ، > ، =) الواحد الصحيح .

28. كمية من الهواء محبوسة داخل أسطوانة لها مكبس فعند سحب المكبس من الوضع (X) إلى الوضع (Y) مع ثبوت درجة الحرارة فإن ضغط الهواء داخل الأسطوانة ..... (يزداد ثلاث مرات ـ يزداد أربع مرات ـ يقل للربع ـ يقل للثلث) .



29. عند ثبوت حجم كمية من غاز و رفع درجة حرارتها إلى الضعف فإن كثافتها .....(تزداد للضعف ـــ لم تتغير ـــ تقل للنصف) .

30. إذا كان حجم كمية معينة من غاز واحد لتر فى (0 ° C) فإن درجة الحرارة اللازمة لزيادة حجم الغاز بمقدار 1000 سم٣ عند ثبوت الضغط تساوى ..... (273 ° C ، 373 ° C ، 273 ° k ، 373 ° k) .

31. ضغط الغاز عند (10 ° C) يتضاعف إذا تم تسخين الغاز تحت حجم ثابت إلى ..... (293 ° C ، 160 ° C ، 80 ° C ، 20 ° C) .

* * * * * * * * * * * * * * * * * * *

32. النسبة بين جذر متوسط مربع سرعة جزيئات غاز الهيدروجين إلى جذر متوسط مربع سرعة جزيئات غاز النيتروجين عند نفس درجة الحرارة ..... (< ، > ، =) الواحد الصحيح .

33. النسبة بين طاقة حركة جزئ غاز الهيدروجين إلى طاقة حركة جزئ غاز النيتروجين عند نفس درجة الحرارة ..... (< ، > ، =) الواحد الصحيح .

34. إذا أعطيت نفس الطاقة لجزيئات غازات مختلفة فإن الغاز الذى وزنه الجزيئى أقل تكون سرعته ..... (أكبر ـــ أقل ـــ متساوية) .

35. النسبة بين طاقة الحركة فى الأبعاد الثلاث (X , Y , Z) لجزيئات الغاز إلى طاقة الحركة لنفس الجزيئات له فى إتجاه المحور Z تكون ..... (< ، > ، =) الواحد الصحيح .

36. إذا تضاعفت درجة الحرارة على تدريج كلفن فإنه ..... (يتضاعف جذر متوسط مربع سرعات جزيئات الغاز - تزداد طاقة حركة الجزئ إلى الضعف - يقل جذر متوسط مربع سرعات جزيئات الغاز للربع) .

37. جذر متوسط مربع سرعة جزيئات غاز الأكسجين تحت ضغط 1 جوى..... (< ، > ، =) جذر متوسط مربع سرعة جزيئات غاز الأكسجين تحت ضغط 50 ضغط جوى بفرض ثبوت درجة الحرارة .

38. عند زيادة درجة حرارة غاز مع ثبوت حجمه يزداد ..... (ضغطه ، متوسط سرعة جزيئاته ، جميع ما سبق) .

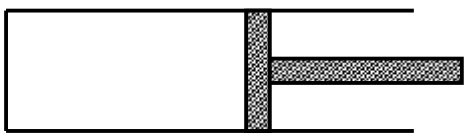
39. إذا كان لديك بالون منفوخ و تركته فى الشمس فإن حجمه يزداد و يرجع ذلك إلى .....
1 – زيادة عدد جزيئات الهواء بداخله . 2 – حركة جزيئات الهواء داخله فى اتجاه الجدار .
3 – زيادة حجم جزيئات الهواء بارتفاع درجة الحرارة . 4 – زيادة سرعة جزيئات الهواء داخله .

40. عندما يتساوى جذر متوسط مربع سرعة جزيئات غاز الهيدروجين و الأكسجين و كانت درجة حرارة غاز الهيدروجين 100 ° C فإن درجة حرارة غاز الأكسجين ..... (< ، > ، =) 100 ° C .

41. ثابت بولتزمان K يساوى ..... (N_A ، R ، $\frac{N_A}{R}$ ، $\frac{R}{N_A}$) .

42. إذا كانت النسبة بين كتلة جزئ غاز الأكسجين إلى كتلة جزئ غاز الهيدروجين تساوى $\frac{16}{1}$ فإن النسبة بين جذر متوسط مربع سرعة جزئ غاز الأكسجين إلى جذر متوسط مربع سرعة جزئ غاز الهيدروجين عند نفس درجة الحرارة هى ..... ($\frac{16}{1}$ ، $\frac{16}{1}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{4}{1}$).

43. الشكل الموضح يمثل أسطوانة مزودة بمكبس قابل للحركة بها كمية معينة من غاز و كان ضغط الغاز داخل الإسطوانة يساوى الضغط الجوى فتبعاً لنظرية الحركة للغازات ماذا يحدث إذا تحرك المكبس لليسار ببطء حيث درجة الحرارة ثابتة :
1 – يزداد متوسط سرعة جزيئاته .
2 – يقل متوسط سرعة جزيئاته .
3 – يتولد على جدران الأسطوانة ضغط أكبر .



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4 – تقل كثافة الغاز .

44. متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد من غاز الأكسجين تحت ضغط 2 ضغط جوى ..... (> ، < ، =) متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد من غاز الأكسجين تحت ضغط 8 ضغط جوى بفرض ثبوت درجة الحرارة .

45. التغير فى كمية تحرك جزئ الغاز نتيجة التصادم مع جدران الإناء الحاوى له فى اتجاه x يساوى .....
($2\,m_J$ ، $m_J^{\,2}$ ، m_J ، $-2\,m_J$) .

46. إذا تناقصت درجة الحرارة بالكلفن ..... (يزيد جذر متوسط مربع سرعة جزيئات الغاز ، يقل جذر متوسط مربع سرعة جزيئات الغاز ، لا تتغير طاقة حركة الجزيئات) .

47. طاقة الوضع لجزيئات الغاز المثالى ..... (كبيرة جداً ــ متوسطة ــ صفر) .

48. العلاقة التى تربط النظرية الماكروسكوبية للغاز بالنظرية الميكروسكوبية هى .....
(قانون بويل ، قانون شارل ، قانون الضغط ، القانون العام للغازات ، $\frac{1}{2}\,m\,J^2 = \frac{3}{2}\,K\,T$) .

49. إذا ضغط غاز ببطء شديد بحيث كانت درجة حرارته ثابتة ليزداد ضغطه إلى الضعف و ينقص حجمه إلى النصف فإن جذر متوسط مربع سرعة جزيئاته ..... (يزداد للضعف ــ لم يتغير ــ يقل للنصف) .

50. تتغير طاقة حركة جزئ الغاز مع تغير ..... (حجم الغاز ، درجة الحرارة ، ضغط الغاز ، ثابت بولتزمان) .

51. الدراسة الماكروسكوبية تدرس خواص الغاز من حيث ..... (الحجم فقط ، درجة الحرارة فقط ، الضغط فقط ، جميع ما سبق) .

52. الدراسة الميكروسكوبية تدرس خواص الغاز من حيث .....
(الحجم فقط ، درجة الحرارة فقط ، الضغط فقط ، لا توجد إجابة صحيحة) .

*** * * * * * * * * * * * * * * * * * * ***

53. بعض الغازات التى تتميز بخاصية السيولة الفائقة عند درجات الحرارة المنخفضة جداً .....
(يتلاشى حجمها ــ تتلاشى لزوجتها ــ يتلاشى ضغطها ــ يزداد قوى إحتكاكها مع الإناء) .

54. الفلزات فائقة التوصيل تتميز ..... (بزيادة المقاومة الداخلية لسريان الكهرباء بمقدار كبير ــ بنقص المقاومة الداخلية لسريان الكهرباء بمقدار صغير ــ بزيادة المقاومة النوعية ــ بانعدام المقاومة الداخلية لسريان الكهرباء) .

55. القياس المستخدم لدرجات الحرارة المنخفضة هو ..... (السيليزى ــ كلفن ــ الفهرنهيتى) .

56. عندما يعود الغاز المسال إلى طبيعته الغازية نتيجة ملامسته لجسم فإن درجة حرارة الجسم .....(ترتفع ــ تنخفض ــ تظل ثابتة).

57. يظهر تأثير فاندرفالز أكثر عند ..... (زيادة كثافة الغاز ــ رفع درجة حرارة الغاز ــ نقص كثافة الغاز) .

58. فكرة عمل القطار الطائر فى اليابان يرجع إلى ..... (تأثير فاندرفالز ــ قارورة ديوار ــ ظاهرة مايسنر) .

59. تختلف خواص الغاز الحقيقى عن الغاز المثالى عند زيادة ..... (درجة الحرارة ــ الكثافة ــ السرعة) .

60. المسافة الفاصلة بين جدارى قارورة ديوار مفرغة من الهواء لتقليل انتقال الحرارة .....
(بالتوصيل فقط ــ بالحمل فقط ــ بالحمل و الإشعاع ــ بالتوصيل و الحمل) .

61. عند درجة حرارة الصفر المطلق توجد للجزيئات طاقة تسمى طاقة ..... (حركة ــ سكون ــ ميكانيكية) .

62. السيولة الفائقة تحدث فقط فى ..... (المواد فائقة التوصيل ــ الغازات المسالة ــ المواد الصلبة ــ جميع ما سبق) .

63. تحدث إسالة للغازات بسبب أثر ..... (قوى التصادم بين الجزيئات ــ قوى فاندرفالذ ــ التفاعل الكيميائى بين الجزيئات) .

64. قيمة درجة الإنتقال إلى التوصيلية الفائقة تكون قريبة من ..... (صفر كلفن ــ صفر سيليزيوس ــ درجة حرارة الغرفة) .

65. الهيليوم المسال أفضل المبردات لأنه ..... (غير موصل للكهرباء ــ موصل جيد للحرارة ــ درجة حرارته أكثر إنخفاضاً) .

66. الهيليوم المسال أفضل الموصلات الحرارية بسبب .....
(ارتفاع حرارته النوعية ــ انخفاض حرارته النوعية ــ درجة حرارته أكثر إنخفاضاً) .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

67. من أهم تطبيقات العملية الأيزوثيرمية و الأديباتيكية ..... (القطار الطائر ــ الثلاجة ــ قارورة ديوار) .
68. تأثير فاندرفالز هو تأثير متبادل بين ..... (الجزيئات ــ الذرات ــ المولات) .

السـؤال الثانى

μ ماذا يحدث لكل مما يأتى تحت الظروف الموضحة .....؟

1. لسطح الزئبق فى الأنبوبة المغلقة لجهاز بويل عند رفع الأنبوبة المفتوحة إلى أعلى ؟
2. لنتائج جهاز جولى عند وضع $\frac{1}{4}$ حجم جهاز جولى زئبق بدلاً من $\frac{1}{7}$ ؟ مع التفسير
3. لنتائج جهاز جولى عند وضع $\frac{1}{9}$ حجم جهاز جولى زئبق بدلاً من $\frac{1}{7}$ ؟ مع التفسير
4. لضغط الغاز عند نقص حجمه مع ثبات درجة حرارته ؟
5. لحجم الغاز عند زيادة ضغطه للضعف مع ثبات درجة حرارته ؟
6. لحجم الغاز عند زيادة درجة حرارته الكلفينية للضعف مع ثبات ضغطه ؟
7. لضغط الغاز عند زيادة درجة حرارته الكلفينية للضعف مع ثبات حجمه ؟
8. لنتائج جهاز جولى عند وجود قطرة ماء داخل مستودع الغاز ؟

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

9. لضغط الغاز عند زيادة معدل تصادم الجزيئات على السطح ؟
10. لكثافة غاز عند زيادة عدد جزيئات الغاز فى نفس الحجم إلى الضعف ؟
11. لمتوسط مربع سرعة جزيئات الغاز عندما يتضاعف ضغط الغاز ؟
12. لمتوسط طاقة حركة جزيئات الغاز عندما يتضاعف ضغط الغاز ؟
13. لمتوسط طاقة حركة جزيئات الغاز عندما تتضاعف درجة الحرارة بالكلفن ؟
14. لمتوسط مربع سرعة جزيئات الغاز عندما تتضاعف درجة الحرارة بالكلفن ؟
15. لمعدل تصادمات جزيئات الغاز عند زيادة حجم الغاز مع ثبوت درجة الحرارة ؟
16. لمتوسط مربع سرعة جزيئات غاز مثالى عند خفض درجة حرارته إلى الصفر كلفن ؟

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

17. للتوصيلية الكهربية نتيجة تبريد فلز الألومنيوم لدرجة قريبة من الصفر كلفن ؟
18. لمغناطيس دائم عند وضعه فوق قرص من مادة فائقة التوصيل يمر بها تيار كهربى ؟
19. للحالة الفيزيائية لبعض الغازات نتيجة تبريدها إلى درجة حرارة قريبة من صفر كلفن ؟
20. وصول درجة حرارة غاز مثالى للصفر المطلق نظرياً من حيث الحجم و الضغط و طاقة الحركة ؟

السـؤال الثالث

† مـــا معنـــى أن ..... ؟

1. عدد أفوجادرو 6.023×10^{23} جزيئاً ؟
2. المول من الهيدروجين 0.002 كجم ؟
3. معامل التمدد الحجمى للهواء عند ثبوت ضغطه 0.00366 لكل درجة سيليزيوس ؟
4. معامل زيادة ضغط الغاز عند ثبوت حجمه 0.00366 لكل درجة سيليزيوس ؟
5. درجة الصفر المطلق فى ضوء قانون شارل = (273 ــ) سيليزيوس ؟
6. درجة الصفر المطلق فى ضوء قانون الضغط = (273 ــ) سيليزيوس ؟

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

7. درجة الصفر المطلق فى ضوء نظرية الحركة للغازات = (273 ــ) سيليزيوس ؟

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

8. درجة الانتقال للتوصيلية الفائقة = 5 كلفن ؟

السـؤال الرابـع

N علل لما يأتى .....؟

1. يجب أن يكون إنتفاخ جهاز جولى جافاً من الداخل ؟
2. معامل التمدد الحجمى تحت ضغط ثابت متساوى لجميع الغازات و كذلك معامل زيادة الضغط عند ثبوت الحجم ؟
3. عند نفخ بالون فإن حجمه وضغطه يزيدان معاً على عكس ما ينص عليه قانون بويل ؟
4. أحياناً تستبدل قطرة الزئبق بقطرة من حمض الكبريتيك المركز فى أنبوبة شارل ؟
5. يوضع $\frac{1}{7}$ حجم الدورق فى جهاز جولى زئبق ؟
6. الغاز قابل للإنضغاط ؟
7. ليس من الدقة إعتبار أن درجة الصفر كلفن بأنها درجة الحرارة التى ينعدم عندها حجم الغاز أو ضغطه ؟
8. يستحيل الوصول بالغاز لدرجة الصفر كلفن عملياً ؟
9. إزدياد حجم بالون أطفال إذا وضع فى إناء متصل بمفرغة هواء و سحب الهواء الداخلى ببطء إلى الخارج ؟
10. يتغير الوزن الظاهرى للجسم الواحد فى الهواء بتغير درجة حرارة الهواء ؟
11. فى جهاز تحقيق قانون شارل يمرر بخار الماء من أعلى ولا يمرر من أسفل ؟
12. يجب أن تكون الأنبوبة الموصلة بالإنتفاخ الزجاجى لجهاز جولى شعرية ؟
13. أنبوبة شارل منتظمة المقطع ؟
14. يجب أن يغمر الإنتفاخ الزجاجى فى جهاز جولى تماماً فى الماء بحيث لا يلمس القاع أو جدران الحمام المائى ؟
15. فى جهاز تحقيق قانون شارل يكون ضغط الهواء المحبوس فى الأنبوبة الشعرية ثابتاً فى جميع درجات الحرارة ؟
16. حجم فقاعة هواء بالقرب من السطح أكبر من حجمها عند قاع بحيرة ؟
17. يجب خفض الفرع الحر إلى أسفل فى جهاز جولى قبل إبعاد اللهب ؟

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

18. إحتمالية انفجار إطار سيارة كبير جداً بعد قطع رحلة طويلة دون توقف ؟
19. سرعة جزيئات الغاز قبل و بعد التصادم ثابتة ؟
20. متوسط طاقة الحركة للجزيئات ثابت لجميع الغازات عند نفس درجة الحرارة ؟
21. قوى التماسك بين جزيئات الغاز ضعيفة جداً ؟
22. يقل ضغط الهواء المحبوس فى اطار عجلة السيارة إذا تسربت كمية من الهواء المحبوس إلى خارج الإطار ؟
23. لا يعتمد جذر متوسط مربع سرعة جزيئات الغاز على ضغط الغاز ؟
24. يكون الضغط داخل إطار سيارة عند نهاية رحلة طويلة أكبر من الضغط داخله عند بدء الرحلة ؟

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

25. يزداد ضغط الهواء داخل إطار سيارة بزيادة السرعة ؟
26. يوجد غاز الهيدروجين فى جو الشمس ؟
27. لا يوجد غلاف غازى للقمر ؟
28. إذا كان لديك بالون منفوخ و تركته فى الشمس فإن حجمه يزداد ؟
29. تعتبر التصادمات بين جزيئات الغاز تصادمات مرنة ؟
30. زيادة ضغط الهواء المحبوس فى اطار عجلة السيارة كلما أدخلنا كمية جديدة من الهواء ؟
31. لا تخضع الغازات لقوانين نظرية الحركة للغازات عند الضغوط العالية ؟
32. طاقة حركة جزيئات الغاز تظل ثابتة قبل و بعد التصادم ؟
33. عدد الجزيئات فى وحدة الحجوم من الغاز ثابت لجميع الغازات عند S . T . P ؟
34. عند نفس الضغط و درجة الحرارة تظل المسافات البينية بين جزيئات الغاز المثالى ثابتة ؟
35. يشغل المول من أى غاز عند S . T . P نفس الحجم ؟
36. لماذا تكون مساحة الجزء من الإطار الملامس للأرض عند نهاية الرحلة أقل من مساحة الجزء من نفس الإطار الملامس للأرض عند بدء الرحلة ؟
37. فى ضوء نظرية الحركة للغازات و من العلاقة $P = \frac{1}{3} \rho J^2$ علل .....؟
    1 – زيادة ضغط الغاز بزيادة درجة حرارته عند ثبوت الحجم .
    2 – يزداد ضغط الغاز بنقص الحجم عند ثبوت درجة الحرارة .

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

38. يساعد تأثير ڤان در ڤالز على إسالة الغاز ؟
39. يفضل الهيليوم المسال عن غيره كمادة مبردة ؟
40. يتميز سائل الهيليوم بإمكانية الإنسياب إلى أعلى من إناء موضوع به دون توقف على جدار الإناء ؟
41. المسافة الفاصلة بين جدارى قارورة ديوار تكون مفرغة تماماً من الهواء ؟
42. استخدام إثنين من قارورة ديوار لتخزين سائل الهيليوم ؟
43. تستخدم مواد فائقة التوصيل فى صناعة هوائى الأقمار الصناعية ؟
44. تستخدم ملفات من مواد فائقة التوصيل فى صناعة القطار الطائر ؟
45. تستخدم الغازات المسالة فى التبريد ؟
46. يتميز سائل الهيليوم بانه من أفضل الموصلات الحرارية ؟
47. عند انضغاط غاز معزول حرارياً ترتفع درجة حرارته ؟
48. تحيد الغازات فى سلوكها عن سلوك الغاز المثالى ؟
49. يبقى المغناطيس معلقاً فوق مادة فائقة التوصيل مهما انعكس قطباه ؟
50. أمكن تصميم قطار له سرعة عالية 225 كم / ساعة ؟
51. تستخدم المواد فائقة التوصيل فى محطات توليد القوى الكهربية و خطوط نقل الطاقة ؟
52. تتحول معظم الغازات إلى سوائل بزيادة الضغط ؟

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

53. يظهر تأثير فاندرفالز على الغاز فى درجات الحرارة المنخفضة بصورة واضحة ؟

54. السطح الداخلى لقارورة ديوار مطلى بطبقة من الفضة ؟

السـؤال الخـامس

× × مـا وظيـفة كـلاً ممـا ياتـى ؟

1– جهاز جولى ؟ 2 – الزئبق فى المستودع الكروى لجهاز جولى ؟
3 - جهاز شارل ؟ 4 – بخار الماء الذى يمرر من أعلى لأسفل فى جهاز شارل ؟
5 - قطرة حمض الكبريتيك المركز المستخدمة فى جهاز شارل ؟

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

6 – قارورة ديوار ؟ 7 – المواد فائقة التوصيل ؟
8 – الهيليوم المسال ؟

السـؤال السـادس

¶ أذكـر المصطلح العلـمى الدال علـى الآتـى :-

1. الجهاز المستخدم لإيجاد قيمة b .
2. درجة الحرارة التى ينعدم عندها نظرياً ضغط الغاز عند ثبوت حجمه .
3. القانون الذى يصف العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط.
4. عند ثبوت الحجم يتناسب ضغط كتلة معينة من غاز تناسباً طردياً مع درجة الحرارة المطلقة .
5. القانون الذى يصف العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الحجم .
6. عند ثبوت درجة الحرارة فإن حاصل ضرب (P X V) لكمية معينة من غاز يساوى مقدار ثابت .
7. القانون الذى يصف العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبات درجة الحرارة.
8. عند ثبوت الحجم يزداد ضغط كمية معينة من غاز بمقدار $\frac{1}{273}$ من ضغطها فى درجة صفر سيليزيوس كلما ارتفعت درجة الحرارة بمقدار درجة واحدة .
9. عند ثبوت درجة الحرارة يتناسب حجم كمية معينة من غاز تناسباً عكسياً مع ضغطها .
10. عند ثبوت الضغط يزداد حجم كمية معينة من غاز بمقدار $\frac{1}{273}$ من حجمها الأصلى عند صفر سيليزيوس كلما ارتفعت درجة الحرارة بمقدار درجة واحدة .
11. عند ثبوت الضغط يتناسب حجم كتلة معينة من غاز تناسباً طردياً مع درجة الحرارة المطلقة .
12. القانون الذى يصف العلاقة بين حجم وضغط ودرجة حرارة كمية معينة من الغاز.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

13. مقدار الزيادة فى وحدة الضغوط من الغاز فى صفر سليزيوس عند رفع درجة حرارتها درجة واحدة بفرض ثبات الحجم .
14. مقدار الزيادة فى وحدة الحجوم من الغاز فى صفر سليزيوس عند رفع درجة حرارتها درجة واحدة بفرض ثبات الضغط .
15. حاصل ضرب حجم كتلة معينة من غاز فى ضغطها مقسوماً على درجة حرارتها على تدريج كلفن يساوى مقداراً ثابتاً .
16. قيمة المقدار $\frac{P\,x\,V}{T}$ لمول واحد من الغاز فى الظروف العيارية .

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

17. الحركة العشوائية التى تتحركها جزيئات الموائع .
18. المعدل الزمنى للتغير فى كمية تحرك جزيئات غاز محبوس داخل إناء معين .
19. الدراسة التى تهتم بخواص الغازات من حيث الحجم و الضغط و درجة الحرارة .
20. الكتلة الجزيئية للمادة مقدارة بالجرام .
21. الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوى على نفس العدد من الجزيئات إذا كانت فى نفس الظروف من الضغط و درجة الحرارة .
22. عدد الجزيئات فى مول من أى مادة.
23. النسبة بين الثابت العام للغازات و عدد أفوجادرو .
24. كمية المادة التى تحتوى على عدد أفوجادرو من الجزيئات .
25. المعدل الزمنى للتغير فى كمية حركة جزيئات الغاز كلها عددياً على وحدة المساحات من سطح الإناء .

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

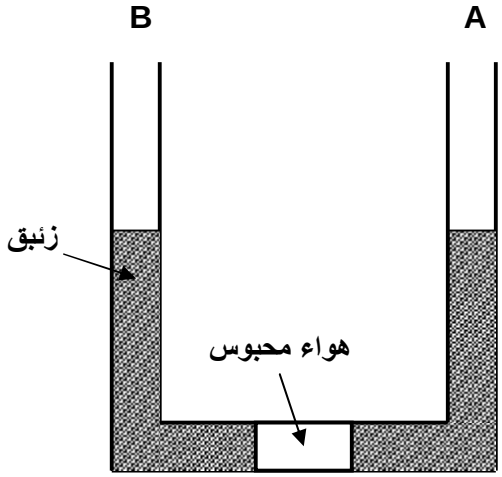
26. العلم الذى يهتم بدراسة درجات الحرارة المنخفضة و التى تقترب من صفر كلفن .
27. التأثير المتبادل بين الجزيئات المختلفة على بعضها البعض .
28. العملية التى تتم عندما يكون $Q_{th} = 0$.
29. تلاشى لزوجة سائل كلياً فى درجات الحرارة المنخفضة .
30. تحول الطاقة المكتسبة بالكامل على شغل ميكانيكى يبذله الغاز .
31. ظاهرة تنساب فيها المادة دون احتكاك أو مقاومة تقريباً .
32. العملية التى تتم عندما يكون الغاز معزول عزلاً تاماً عن المحيط الخارجى .
33. العملية التى تتم عندما يكون $Q_{th} = W$.
34. تبادل حرارى يتميز بثبوت درجة حرارة الغاز و الطاقة الداخلية .
35. درجة الحرارة التى يفقد عندها المعدن المقاومة الداخلية للتيار الكهربى .
36. بقاء مغناطيس دائم معلق فوق قرص من مادة فائقة التوصيل يمر بها تيار كهربى .
37. العملية التى تتم عند ثبوت كمية الحرارة .
38. ظاهرة تتضح عند انخفاض درجة حرارة بعض الفلزات إلى قرب الصفر المطلق .
39. وعاء زجاجى أو معدنى له جدران مزدوجة و مفرغ الهواء بينهما لمنع انتقال الحرارة .
40. جهاز يستخدم لتخزين الغازات المسالة .
41. عملية ثبوت درجة حرارة الغاز مع الوسط المحيط و الطاقة المكتسبة تتحول بالكامل إلى شغل ميكانيكى .
42. مواد تستخدم فى إلتقاط أضعف الإشارات اللاسلكية و تستخدم فى الأقمار الصناعية .
43. ظاهرة يبنى عليها فكرة القطار فائق السرعة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

M أسئلة متنوعة

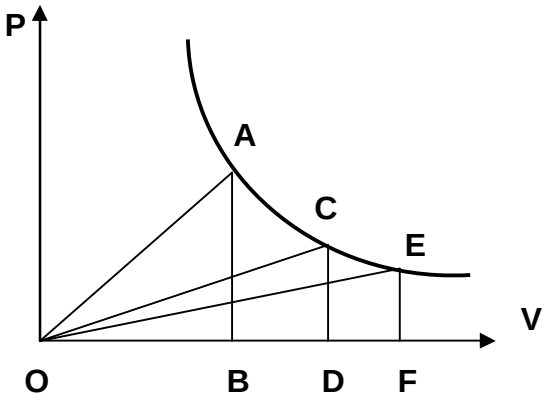
1. اذكر فروض نظرية الحركة الجزيئية للغازات . اكتب العلاقة بين كثافة الغاز و كتلته الجزيئية .

2. فى الشكل المقابل :

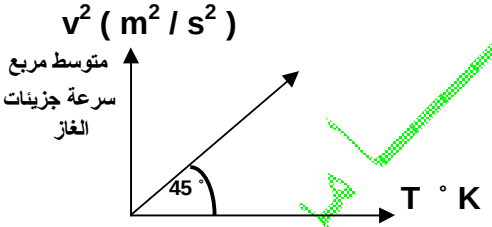


ماذا يحدث للهواء المحبوس فى الحالات الآتية :
1 – إضافة 2 Cm Hg فى الفرع A ؟
2 – إضافة 2 Cm Hg فى كل من الفرعين A ، B ؟
3 – تسخين الهواء المحبوس ؟
4 – الصعود بهذه الأنبوبة إلى قمة جبل (بفرض ثبوت درجة الحرارة) ؟

3. كيف يمكنك استخدام جهاز جولى فى قياس درجة حرارة فرن ؟
4. فى الشكل علاقة بين P , V لغاز ثابت الحجم عند ثبوت درجة الحرارة
إثبت أن مساحة المثلثات الثلاثة (OEF, OCD, OAB) متساوية .



5. من الرسم البيانى المقابل :
احسب كتلة المول من الغاز
إذا علمت أن R = 8.314 J / mole ˚ K

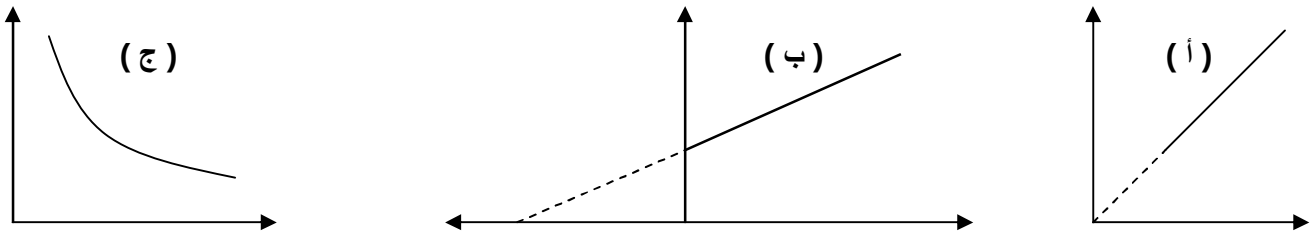


6. رفعت درجة حرارة غاز مقاسة على تدريج كلفن إلى الضعف مع ثبوت حجمه حدد ماذا يحدث لكل مما يأتى :-
1 – ضغط الغاز .
2 – متوسط مربع سرعة جزيئاته .
3 – عدد التصادمات التى يعملها الجزئ فى الثانية .
4 – طاقة حركة الجزيئات .

7. كميتان متماثلتان من غاز واحد وضعت كل منهما فى أسطوانة مزودة بمكبس قابل للحركة ازداد ضغط الغاز فى الأسطوانة الأولى مع ثبوت درجة الحرارة إلى ضعف ما كان عليه أولاً و الثانية زيدت درجة الحرارة مع ثبوت الضغط إلى الضعف على تدريج كلفن .
أذكر مع التعليل ماذا يحدث لمتوسط طاقة الحركة لجزئ الغاز فى كل حالة ؟

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

8. اختر لكل علاقة مما ياتى الشكل البيانى المناسب لها مع تحديد ما يمثله كلا المحورين و كتابة القانون الدال على هذه العلاقة رياضياً : -



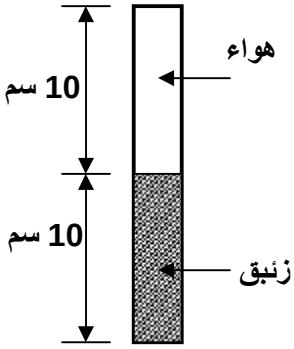
1 - العلاقة بين حجم كمية معينة من غاز و درجة حرارتها السيليزية عند ثبوت الضغط .
3 – العلاقة بين حجم كمية معينة من غاز و مقلوب صغطها عند ثبوت درجة الحرارة .
4 – العلاقة بين ضغط كمية معينة من غاز و درجة حرارتها الكلفينية عند ثبوت حجمها .
5 – العلاقة بين ضغط كمية معينة من غاز و كثافة الغاز .
6 - العلاقة بين ضغط كمية معينة من غاز و حجمها عند ثبوت درجة الحرارة .
7 – العلاقة بين متوسط طاقة حركة جزئ و درجة الحرارة المطلقة .
8 - العلاقة بين متوسط مربع سرعة جزيئات الغاز و درجة الحرارة المطلقة .

9. سجلت قيم الحجم و الضغط و درجة الحرارة لكمية من الغاز فى ظروف معينة ثم سجلت فى ظروف أخرى كما فى الجدول المبين و عليك أن تختار من الحالات الخمس أ ، ب ، جـ ، ء ، هـ ما يتفق مع كل مما يأتى (علماً بأن كل حالة من الحالات الخمس قد تستخد مرة أو أكثر أو لا تستخدم على الإطلاق) .

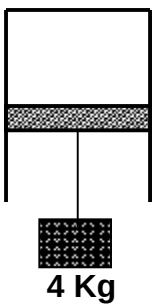
بيانات الغاز	أ	ب	جـ	ء	هـ
P_1 ضغط جو	2	2	2	2	2
V_1 لتراً	4	4	4	4	4
t_1 سليزيوس	27	27	27	27	27
P_2 ضغط جو	1.8	2	4	2	1
V_2 لتراً	4	8	3	5	8
T_2 كلفن	270	600	450	375	300

1 – القانون العام للغازات .
2 – ثبوت كثافة الغاز .
3 – ثبوت جذر متوسط مربع سرعة الجزيئات .
4 – تزايد معدل تصادمات جزيئات الغاز مع جدران الإناء .
5 – قانون بويل .
6 – قانون الضغط .

10. إذا كان ضغط الهواء المحبوس فى الأنبوبة 70 Cm Hg عند 0°C
و الأنبوبة غير قابلة للتمدد أو الإنكماش .
ماذا يحدث للهواء المحبوس فى الانبوبة من حيث الضغط و الحجم فى الحالات الآتية :
1 – قلب الأنبوبة على الطرف A رأسياً ؟
2 – تسخين الهواء فى الأنبوبة بمقدار 10° K ؟
3 – تبريد الهواء فى الأنبوبة بمقدار 20 ° K ؟
4 – حدوث ثقب فى الأنبوبة فى نصفها العلوى ؟

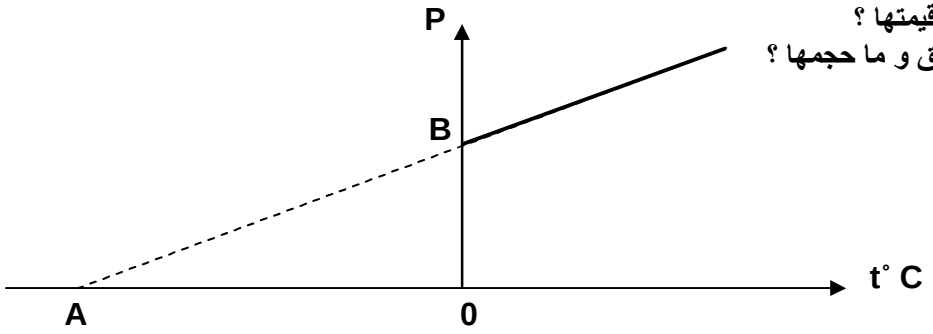


11. اناء مزود بمكبس معلق به ثقل كتلته 4 Kg فإذا كان حجم الهواء المحبوس $400\ cm^3$ و مساحة قاعدة الإناء $20\ cm^2$
و الضغط الجوى $1.013 \times 10^5\ N/m^2$ احسب :
1 – ضغط الغاز داخا الإناء .
2 – حجم الهواء المحبوس عند التخلص من الثقل .
3 - حجم الهواء المحبوس عند إضافة ثقل 1 Kg للثقل المعلق .
4 – عند غمر الثقل المعلق فى ماء كثافته $10^3\ kg/m^3$.
(علماً بأن كثافة مادة الثقل $5 \times 10^3\ kg/m^3$ ، $g = 10\ m/s^2$)



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

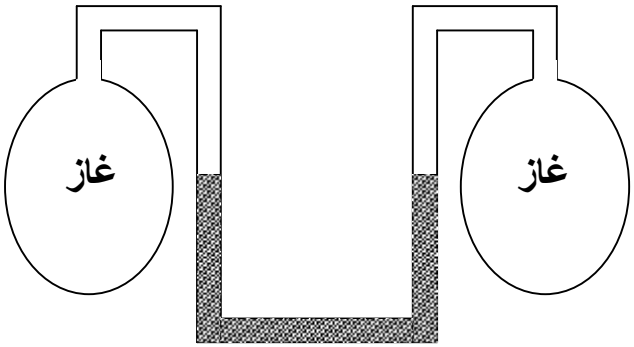
12. فى تجربة عملية لدراسة تغير ضغط الغاز بتغير درجة الحرارة (جهاز جولى) كانت النتائج كما بالرسم :
1 – ماذا تدل عليه النقطة B ؟
2 – ماذا تدل عليه النقطة A ؟ و ما قيمتها ؟
3 – لماذا يوضع داخل المستودع زئبق و ما حجمها ؟



13. مستعيناً بنظرية الحركة للغازات اثبت نظرياً أن درجة الحرارة للغاز تتناسب تناسباً طردياً مع متوسط طاقة حركة جزيئاته .

14. من العلاقة $P = 1/3\ \rho\ J^2$ كيف تحقق كلاً من : -
1 – قانون بويل . 2 – قانون شارل . 3 – قانون الضغوط . 4 – القانون العام للغازات .

15. وصلت قارورتان متساويتان حجماً بمانومتر زئبقى كما بالرسم فكان سطحا الزئبق فى فرعى المانومتر فى مستوى أفقى واحد أذكر مع التعليل ماذا يحدث لسطحى الزئبق فى فرعى المانومتر :
أولاً :- عندما تنغمر القارورتان فى حوض به ماء ساخن .
ثانياً :- عندما تملأ إحدى القارورتين بالنيتروجين و الأخرى بالهيدروجين ثم تنغمر القارورتان فى حوض به ماء ساخن .
ثالثاً :- عندما يعاد العمل كما فى أولاً و ثانياً مع فارق واحد هو أن سطح الزئبق فى فرع المانومتر جهة يدك اليمنى كان أعلى من سطحه فى الفرع الآخر قبل غمر القارورتين .



16. **وضح بالتجربة العملية كيف تثبت أن** :-
1 – التغير الحادث فى حجم الغاز عند تسخينه لا يتوقف على نوع الغاز .
2 - التغير الحادث فى ضغط الغاز عند تسخينه لا يتوقف على نوع الغاز .

17. **أثبت أن** :

أ - $a_V = \dfrac{\Delta V}{V_0 \times \Delta t}$

ب - $b_P = \dfrac{\Delta P}{P_0 \times \Delta t}$

18. يحتوى اناء من البلاستيك رقيق الجدران على هواء جاف محبوس ضغطه يساوى الضغط الجوى .
1 – اشرح على ضوء النظرية الحركية كيف يضغط الهواء المحبوس على جدران الإناء .
2 – ثم وضع الإناء فى المجمد الخاص بمبرد كهربائى (ثلاجة) ذى درجة حرارة منخفضة جداً . اشرح فى ضوء نفس النظرية السبب الذى يجعل جدران الإناء تسحق من بعض الجوانب بمرور بعض الوقت .

19. كيف يمكنك استنتاج القانون العام للغازات رياضياً ؟

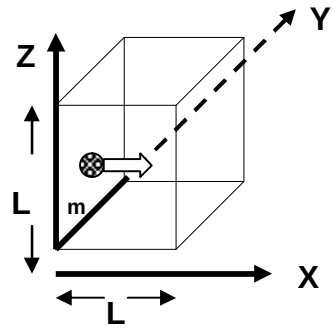
20. بين العلاقة البيانية بين مقاومة الفلز و درجة الحرارة بالكلفن موضحاً درجة الانتقال للتوصيلية الفائقة على الرسم .

21. هل يمكن أن يشذ الغاز عن قانون بويل ؟ و متى ؟ و ما تفسيرك ؟ و كيف يمكنك معرفة مدى الضغط الذى يخضع فيه الغاز لقانون بويل ؟

22. **ما العوامل التى يتوقف عليها كل مما يأتى** :
1 – جذر متوسط مربع سرعة جزيئات غاز ما ؟
2 – متوسط طاقة الحركة لجزيئات الغاز ؟

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

23. اعتبر جزئ من جزيئات غاز داخل إناء مكعب الشكل طول ضلعه L و ينحرك هذا الجزئ فى إتجاه X بسرعة n_X و صطدم مع جدران الإناء .



1 - كمية حركة الجزئ قبل التصادم = ...
2 - كمية حركة الجزئ بعد التصادم = ...
3 - التغير فى كمية تحرك الجزى فى التصادم الواحد = ...
4 - متوسط الزمن الفاصل بين كل تصادمين يتعين من العلاقة .....
5 - القوة التى يؤثر بها الجزئ على جدار الإناء نتيجة التصادم الواحد = ...
و إذا كان عدد الجزيئات N فإن :
6 – متوسط القوة التى تؤثر بها الجزيئات كلها على جدار الإناء = ...
7 – و يكون الضغط هو ..... P =

و حيث أن حركة الجزيئاعت متساوية الإحتمال فى الإتجاهات الثلاثة (X , Y , Z) و لا توجد أفضلية لإتجاه عن إتجاه آخر
8 – فإن ضغط الغاز P هو ..... P =

و حيث أن كثافة الغاز ρ تتعين من العلاقة $\rho = \frac{N\ m}{V}$

9 – فإن ضغط الغاز P هو ..... P =

24. **أكتب الكمية الفيزيائية المعبرة عن العلاقات الرياضية الآتية** : -

أ - $\frac{N\ m}{V_{OL}}$ ب - $\frac{1}{3} r\ J^2$ ج - $\frac{\Delta P}{P_0 \times \Delta t}$

د - $\frac{3}{2} K\ T$ ه - $\frac{1}{2} m\ J^2$ و - $\frac{1}{2} K\ T$

ز - $\sqrt{\frac{3\ P}{r}}$ ع - $\sqrt{\frac{3\ K\ T}{M}}$ ل - $\frac{3\ P V_{OL}}{m\ J^2}$

م - $\frac{R}{N_A}$ ن - $\frac{\Delta V}{V_0 \times \Delta\ t}$ ط - عدد المولات × عدد أفوجادرو .

ى - كتلة الجزئ × عدد أفوجادرو .

25. أكتب العلاقة الرياضية التى تربط بين الكمية الماكروسكوبية و الكمية الميكروسكوبية لمفهوم درجة الحرارة .

26. استخدم القانون العام للغازات فى إثبات أن ضغط الغاز يعطى بالمعادلة $P = n_0 K T$ حيث K ثابت بولتزمان و T درجة الحرارة المطلقة و n_0 عدد الذرات أو الجزيئات فى وحدة الحجوم من غاز .

27. متى تصبح التوصيلية الكهربية لبعض المعادن نهاية عظمى

28. **ناقش هذه العبارة موضحاً السبب** : " تحيد الغازات عن سلوك الغاز المثالى كلما زادت كثافتها "

مســـــائل زى العسل

1. غاز حجمه 4 لتر و ضغطه 80 سم ز كم يصبح ضغطه عندما يقل حجمه إلى 1 لتر مع ثبوت درجة الحرارة ؟ [320 سم ز]

2. غاز حجمه 6 لتر و ضغطه 40 سم ز كم يصبح ضغطه عندما يقل حجمه بمقدار 2 لتر مع ثبوت درجة الحرارة ؟ [60 سم ز]

3. أنبوبة شعرية أفقية بها شريط زئبق طوله 4 سم و مغلقة من أحد طرفيها فكان طول عمود الهواء المحبوس 10 سم . فإذا علمت أن الضغط الجوى يساوى 76 سم ز احسب طول عمود الهواء إذا وضعت الأنبوبة :
1 – رأسياً و فتحتها لأعلى . 2 - رأسياً و فتحتها لأسفل . [9.5 سم ؛ 10.556 سم]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4. إذا كان ارتفاع الزئبق فى بارومتر يحتوى على بعض الهواء هو 60 سم و حجم الأنبوبة فوقه 10 سم^3 ، أدليت الأنبوبة فى الحوض حتى أصبح الحجم المذكور 5 سم^2 و كانت قراءة البارومتر عندئذ 45 سم إحسب :
أ - القراءة الصحيحة للبارومتر .
ب - قراءة البارومتر لو سحب إلى أعلى بحيث أصبح حجم الهواء فوق سطح الزئبق بالبارومتر 25 سم^3 .
[75 سم ز ؛ 69 سم ز]

5. فقاعة هوائية يزداد حجمها عندما ترتفع من قاع بحيرة إلى سطح الماء فإذا كان قطر الفقاعة عند السطح ضعف قطرها عند القاع فكم يكون عمق البحيرة ؟ بفرض ثبوت درجة حرارة الماء و كثافة الماء 1000 كجم/ م^3 و عجلة الجاذبية 10 م / ث^2 و الضغط الجوى عند سطح البحيرة 10^5 نيوتن / م^2 . [70 م]

6. فقاعة من الهواء حجمها 0.3 سم٣ على عمق 10 متر فى الماء ، أوجد حجمها عند السطح إذا كان الضغط الجوى 10^5 نيوتن / م٢ علماً بأن كثافة الماء 1000 كجم/ م٣ عجلة السقوط الحر 10 م / ث٢ [0.6 سم٣]

7. إذا كان حجم فقاعة من الهواء 3 سم٣ عند قاع بحيرة عمقها 90 متر كم يبلغ حجم هذه الفقاعة عند سطح البحيرة ؟ معتبراً أن الضغط الجوى يعادل عمود من ماء البحيرة طوله 10 متر علماً بأن كثافة ماء البحيرة 1000 كجم/ م٣ و عجلة الجاذبية الأرضية 9.8 م / ث٢ مع ثبوت درجة حرارة ماء البحيرة . [30 سم٣]

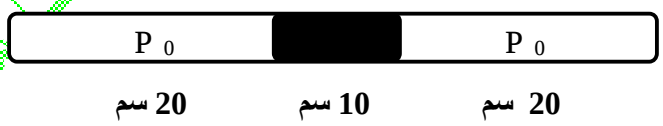
8. كمية من الهواء تسربت داخل أنبوبة بارومترية مساحة مقطعها 3 سم^2 فانخفضت قراءة البارومتر من 76 سم ز إلى 72 سم ز و كان ارتفاع الأنبوبة عن مستوى سطح الزئبق فى الحوض 94 سم اوجد حجم الهواء المتسرب عند ضغط 40 سم ز .
[6.6 سم٣]

9. الشكل المقابل يمثل اسطوانة مغلقة الطرفين تحتوى على مكبس عديم الإحتكاك عند منتصفها و كان الضغط على جانبى المكبس105 سم ز فإذا تحرك المكبس ببطء إلى اليمين قل حجم الجزء الأيمن إلى الربع أوجد الفرق فى الضغط على جانبى المكبس .
ثم أوجد القوة المؤثرة على المكبس إذا علمت أن مساحة مقطع المكبس 20 سم^2 و عجلة السقوط الحر 10 م / ث٢
و كثافة الزئبق 13600 كجم/ م^3 . [360 سم ز ؛ 979.2 نيوتن]

10. غمرت أسطوانة مفتوحة من اسفل فى الماء إلى أن وصل ارتفاع الماء داخلها 3 متر فإذا كان ارتفاع الأسطوانة 4 متر و كثافة الماء 1000 كجم/ م٣ اعتبر عجلة الجاذبية الارضية 9.8 م / ث٢ و الضغط الجوى 1.013×10^5 نيوتن / م٢ فاحسب المسافة بين السطح العلوى لها و سطح الماء بفرض عدم تسرب هواء منها عند الغمر . [30 متر]

11. أنبوبة زجاجية منتظمة المقطع مفتوحة الطرفين طولها 76 سم غمست فى إناء به زئبق فى وضع رأسى إلى منتصفها تماماً ثم سد الطرف العلوى بالإصبع و رفعت فى الهواء فانسكب من الطرف السفلى بعض الزئبق احسب طول الزئبق المتبقى فى الأنبوبة . علماً بأن الضغط الجوى يساوى 76 سم ز . [22.26 سم]

12. أنبوبة طولها 50 سم مغلقة من نهايتيها تحتوى على هواء جاف فى نهايتها يفصله زئبق طوله 10 سم و هى أفقية كما بالشكل فإذا كان



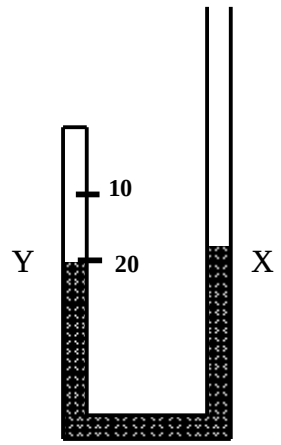
ضغط الهواء متساوى على جانبى الزئبق و يساوى P_0 و لكن عندما تكون رأسية يصبح طول عمود الهواء السفلى 15 سم احسب الضغط فى الأنبوبة و هى فى الوضع الأفقى . [P_0 = 18.75 Cm . Hg]

13. وضع بالون من المطاط به هواء محبوس حجمه 500 سم٣ و تحت ضغط 4 جوى فى إناء على شكل متوازى مستطيلات أبعاده (10 ، 20 ، 30) سم ثم أحكم غلق الإناء . احسب الضغط النهائى داخل الإناء عند انفجار البالون باهمال حجم المطاط و بفرض ثبوت درجة الحرارة . [1.25 Pa]

14. وضع بالون من المطاط به هواء محبوس حجمه 570 سم٣ و تحت ضغط 3 جوى فى إناء أسطوانى نصف قطر قاعدته 5 سم و ارتفاعه 20 سم ثم أحكم غلق الإناء . احسب الضغط النهائى داخل الإناء عند انفجار البالون باهمال حجم المطاط و بفرض ثبوت درجة الحرارة . (p = 3.14) [2.07 Pa]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

15. أنبوبة ذات شعبتين منتظمة المقطع صب فيها زئبق حتى اتزن سطحا الزئبق فى الفرعين عند (Y , X) أغلق الطرف العلوى للفرع القصير بإحكام ليبقى الحيز فوق العلامة Y = 20 سم .
فإذا كان الضغط الجوى يعادل 75 سم زئبق و بفرض ثبوت درجة حرارة الهواء احسب :
1 – ضغط الهواء المحبوس فى الفرع المغلق .
2 - ضغط الهواء المحبوس عندما يصب زئبق فوق العلامة X ليرتفع سطح الزئبق فى الفرع المغلق للقراءة 10 سم .
3 – ارتفاع عمود الزئبق اللازم سكبه فى الفرع المفتوح و الذى يجعل سطح الزئبق فى الفرع المغلق يصل للعلامة 10 سم .
[75 سم ز ؛ 150 سم ز ؛ 95 سم ز]



16. انبوبة بارومترية مساحة مقطعها 1 سم^2 فإذا كان طولها فوق الزئبق 30 سم و مستوى الزئبق داخلها فى نفس مستواه فى الحوض فإذا رفعت الأنبوبة لأعلى حتى صار ارتفاع الزئبق فيها 38 سم فوق مستواه فى الحوض احسب ارتفاع النبوبة فوق سطح الزئبق علماً بأن الضغط الجوى يساوى 76 سم ز . [98 سم]

17. كمية من غاز جاف عند درجة 27 ° C ما هى درجة الحرارة التى يزيد عندها حجمها بنسبة 40 % من الحجم الأصلى عند ثبوت الضغط ؟ [147 ° C]

18. فى تجربة شارل لتعيين معامل زيادة حجم الغاز عند ثبوت الضغط كان طول عمود الهواء عند غمر الأنبوبة فى الجليد المجروش 12 سم و يصبح طوله 16.4 سم عند 100 ° C احسب قيمة معامل زيادة حجم الغاز عند ثبوت الضغط .

19. كمية من غاز حجمها 4 لتر فى درجة 27 ° سيليزيوس رفعت درجة حرارتها مع بقاء الضغط ثابتاً فزاد حجمها بمقدار 5 لتر . أوجد مقدار الإتفاع فى درجة الحرارة . [375 ° C]

20. دورق به هواء سخن من 27 ° C إلى 77 ° C فكم تكون نسبة ما خرج منه من الهواء إلى ما كان موجوداً به ؟ [$\frac{1}{4}$]

21. انبوبة شعرية مستقيمة من الزجاج بها خيط من الزئبق يحبس كمية من الهواء فكان طول عمود الهواء عند نقطة انصهار الجليد 10.92 سم و عند درجة غليان الماء 14.92 سم احسب من هذه البيانات معامل التمدد الحجمى للهواء تحت ضغط ثابت مع اهمال تمدد الزئبق و الزجاج .

22. إناء له مكبس عديم الإحتكاك و مهمل الوزن تقريباً يحبس حجماً من الهواء = 3000 سم٣ عند 27°C سخن الإناء حتى اكتسب الهواء داخله درجة = 127 °C احسب المسافة التى يتحركها المكبس إلى أعلى حتى يظل الهواء المحبوس بنفس قيمة ضغطه الأول علماً بأن مساحة مقطع المكبس 100 سم٢ . [10 سم]

23. كمية من غاز فى درجة 27°C ، رفعت درجة حرارتها إلى 77°C مع بقاء ضغطها ثابت فزاد حجمها بمقدار 5 سم٣ . أوجد الحجم قبل التسخين . [30 سم٣]

24. كمية من غاز فى درجة 27°C ، رفعت درجة حرارتها بمقدار 100°C مع بقاء ضغطها ثابت فزاد حجمها بمقدار 2 سم٣ . أوجد الحجم قبل التسخين . [6 سم٣]

25. كمية من غاز حجمها 3 لتر عند درجة 27°C كم يكون حجمها عند درجة 227°C عند ثبوت الضغط ؟ [5 لتر]

26. غمر مستودع جهاز چولى فى سائل عند صفر سيليزيوس فكان سطح الزئبق فى الفرع المتصل بالمستودع أعلى منه فى الفرع الخالص بمقدار 10 سم ، و لما سخن السائل إلى 63°C صار سطح الزئبق فى الفرع الخالص أعلى منه فى الفرع المتصل بالمستودع بمقدار 5 سم . و لما وصل السائل إلى درجة الغليان زاد هذا الارتفاع إلى 15 سم .
احسب من ذلك درجة غليان هذا السائل علماً بأن حجم الهواء ثابت بالمستودع أثناء إجراء التجربة . [105°C تقريباً]

27. إناء مقفل به هواء فى درجة 0°C تم تبريده إلى (91°C –) فصار الضغط به 40 سم ز فكم كان ضغط الهواء عند 0°C ؟ [60 سم ز]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

28. **تمرين هام** : مقدار من غاز النيتروجين حجمه 15 لتر عندما يكون الضغط الواقع عليه 12 سم ز و مقدار من غاز الأكسجين حجمه 10 لتر عندما يكون الضغط الواقع عليه 50 سم ز وضعا فى إناء مقفل سعته 5 لتر فإذا كانت درجة حرارة ثابتة أثناء خلطهما فاوجد : 1 – ضغط غاز النيتروجين بعد الخلط . 2 – ضغط غاز الأكسجين بعد الخلط .
3 – ضغط الخليط . [36 سم ز ؛ 100 سم ز ؛ 136 سم ز]

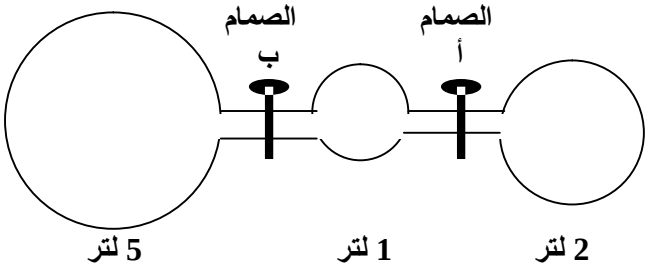
29. إنتفاخان زجاجيان A ، B حجمهما 200 ، 400 سم٣على الترتيب و يتصلان بأنبوبة شعرية قصيرة الطول و أحكم الإتصال باحتواء هواء جاف تحت ضغط يعادل 76 سم ز و عند $27^{\circ}C$ احسب ضغط الهواء المحبوس عندما يسخن الإنتفاخ B بمقدار $87^{\circ}C$ بينما تظل درجة حرارة الإنتفاخ A عند $27^{\circ}C$. [89.4 سم ز]

30. كميتان من غاز الهيدروجين حجمها 12 لتر و تحت ضغط 15 سم ز خلطت مع كمية أخرى من نفس الغاز حجمها 8 لتر و تحت ضغط 45 سم ز و ذلك فى إناء واحد مغلق سعته 6 لتر إحسب ضغط الخليط بفرض ثبوت درجة الحرارة . [90 سم ز]

31. اسطوانة بها محبس تحتوى على 0.04 كجم من الهواء ضغطه 0.1 ضغط جوى . فتح المحبس صدفة فتسرب الهواء خلاله لداخل الأسطوانة . احسب كتلة الهواء داخل الأسطوانة عندما تتوقف عملية التسريب . [0.4 كجم]

32. فقاعة من الهواء حجمها 6 سم٣ عند درجة $5^{\circ}C$ و على عمق 12 متراً من سطح ماء بحيرة مالحة كثافة مائها 1030 كجم / م٣ و عندما تصل الفقاعة إلى سطح الماء حيث درجة الحرارة وقتئذ $30^{\circ}C$ و الضغط الجوى 1.013×10^5 نيوتن / م٢ و عجلة السقوط الحر 10 م / ث٢ فاحسب حجمها ؟ [14.5 سم٣]

33. يحتوى الإناء الأوسط على غاز مثالى ضغطه 3 جو بينما الانتفاخان الآخران مفرغان تماماً ماذا يحدث للضغط داخل الإنتفاخ الأوسط فى الحالات الآتية :



1 – فتح الصمام (أ) فقط .
2 – فتح الصمام (ب) فقط .
3 – فتح الصمامين معاً .

[0.375 Pa ، 0.5 Pa ، Pa]

34. يحتوى خزان حجمه 6.3 لتر على (O_2) فى (م . ض . ء) ما هى كتلة (O_2) التى يجب ضخها فى الخزان لرفع الضغط إلى 3.039×10^5 باسكال بدون تغير فى درجة الحرارة ؟
علماً الكتلة الجزيئية لغاز O_2 = 32 (الضغط الجوى = 1.013×10^5 نيوتن / م٢) . [18 جرام]

35. بالون مملوء غاز هيليوم حجمه 120 م٣ فى (م . ض . ء) حيث كثافة الهواء 1.25 كجم / م٣ صعد هذا البالون إلى إرتفاع بلغ الضغط عنده 70 سم ز و درجة الحرارة $27^{\circ}C$ ما التغير فى قوة الدفع على البالون بفرض ثبوت الحجم .
و ماذا يحدث لقوة الرفع ؟ اعتبر عجلة السقوط الحر 10 م / ث٢ . [242.8 نيوتن ، تقل قوة الرفع]

36. إناءان سعة أحدهما 12 لتراً به هيدروجين تحت ضغط 20 سم ز و الآخر سعته 10 لتراً به نيتروجين تحت ضغط 50 سم ز و كانت درجة حرارة كل منهما $0^{\circ}C$ أوجد الضغط النهائى لمزيج الغازين عندما يتصل الإناءان و ترفع درجة حرارتهما إلى $100^{\circ}C$. [45.96 سم ز]

37. كمية من غاز مثالى كتلتها 1.2 جرام و تشغل حجماً قدره 0.285 لتر عند درجة $12^{\circ}C$ و تحت ضغط 1.5×10^5 نيوتن / م٢ احسب الكتلة الجزيئية لهذا الغاز علماً بأن الثابت العام للغازات 8.31 جول / كلفن . [66.48]

38. إذا كانت أقصى سعة لبالون رقيق من المطاط هو 1000 سم٣ و عندما أدخل فيه كمية من غاز عند ضغط 70 سم ز ، درجة حرارة 27 سيليزيوس أصبح حجم البالون 900 سم٣ . أدخل البالون بعد ذلك تحت ناقوس مخلخلة هواء حيث خفض الضغط داخل الناقوس إلى 68 سم ز مع رفع درجة الحرارة إلى 35 سيليزيوس هل ينفجر البالون ؟ و لماذا ؟
[لا ينفجر البالون ، 951.176 سم٣]

39. ثلاث أسطوانات A ، B ، C حجمه 300 ، 200 ، 500 سم٣ على الترتيب و يتصلوا بأنابيب شعرية قصيرة الطول و محكمة الإتصال ملئت بغاز ثانى أكسيد الكربون تحت الضغط الجوى المعتاد و درجة حرارة $25^{\circ}C$ فإذا سخنت الأولى إلى $50^{\circ}C$ و الثانية إلى $100^{\circ}C$ و الثالثة إلى $150^{\circ}C$ فكم يكون ضغط الغاز المحبوس ؟ [1.2677 Pa]

40. إذا كانت أقصى سعة لبالون رقيق من المطاط هو 1500 سم٣ و عندما أدخل فيه كمية من غاز عند ضغط 75 سم ز ، درجة حرارة 27 سيليزيوس أصبح حجم البالون 1200 سم٣ . أدخل البالون بعد ذلك تحت ناقوس مخلخلة هواء حيث خفض الضغط داخل الناقوس إلى 50 سم ز مع رفع درجة الحرارة إلى 127 سيليزيوس هل ينفجر البالون ؟ و لماذا ؟ [ينفجر البالون]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

41. كتلة قدرها 80 جرام من غاز مثالى و تشغل حجماً قدره 8.31 لتر عند درجة 27°C و تحت ضغط 1.2×10^7 نيوتن / م٢ احسب الكتلة الجزيئية لهذا الغاز علماً بأن الثابت العام للغازات 8.31 جول / كلفن . [2]

42. خلط 5 لتر من النيتروجين ضغطهم 10 سم ز مع كمية من الأكسجين ضغطها 50 سم ز سوياً داخل إناء حجمه 25 لترات. ضغط الخليط أصبح 100 سم ز . احسب حجم كمية الأكسجين قبل الخلط يفترض ثبات درجة الحرارة . [49 لتر]

43. أسطوانة بها غاز أستيلين حجمها 30 لتر فى م . ض . د ما هى كتلة الأستيلين التى يجب ضخها فى الخزان ليرفع الضغط داخلها إلى 6 أمثال الضغط الجوى عند ثبوت درجة الحرارة . اعتبر الكتلة الجزيئية للاستيلين 26 و الضغط الجوى 10^5 باسكال . [0.174 كجم]

44. إنتفاخان زجاجيان A حجمه 100 سم٣ ، B حجمه 50 سم٣ و يتصلان بأنبوبة رفيعة مهملة الحجم و مركب عليها صنبور ملئ الإنتفاخ A بغاز مثالى فى 10 °C و ضغط 3×10^5 باسكال و ملئ الإنتفاخ B بغاز مثالى فى 100 °C و ضغط 10^5 باسكال احسب الضغط عند فتح الصنبور بينهما و حدوث الإتزان بفرض بقاء درجة الحرارة فى A عند 10°C و فى B عند 100°C و إذا كان الغاز هو الأكسجين (المول = 0.032 كجم) أوجد كتلة الغاز المنتقة من أحد الإنتفاخين للآخر .
[2.45×10^5 باسكال ، 7.48×10^{-5} كجم]

45. فقاعة من الهواء نصف قطرها 1 سم عند قاع بحيرة حيث درجة 7°C ارتفعت إلى سطح البحيرة حيث درجة الحرارة وقتئذ 20 °C أوجد نصف قطر الفقاعة عندما تصل إلى سطح البحيرة علماً بأن عمق البحيرة 32 متراً و كثافة مائها 1000 كجم / م٣ و الضغط الجوى 10^5 نيوتن / م٢ و عجلة الجاذبية الأرضية 9.8 م / ث٢ . [1.63 سم]

46. أنبوبة بارومترية منكسة رأسياً فى حوض به زئبق تحتوى على زئبق ارتفاعه 50 سم يعلوه عمود هواء ارتفاعه 30 سم فى درجة حرارة 27°C و الضغط الجوى 76 سم ز و بعد مدة شوهد انخفاض سطح الزئبق فى الانبوبة 1 سم احسب :
1 – ما آلت إليه قيمة الضغط الجوى بفرض ثبوت درجة الحرارة .
2 - ما آلت إليه قيمة درجة الحرارة بفرض ثبوت الضغط الجوى . [74.16 سم ز ؛ 48.9°C]

47. إذا كانت كثافة الهواء أسفل جبل هى 1.2 كجم / م٣ فى درجة 30°C و تحت ضغط 10^5 باسكال احسب كثافة الهواء عند قمة هذا الجبل إذا كانت درجة الحرارة عندها 17 ° و الضغط 0.9×10^5 باسكال . [1.147 كجم/ م٣]

48. كمية من عاز تشغل حجماً مقداره 550 لتر عند درجة حرارة 5 °C و ضغط 1 ضغط جوى احسب حجم هذه الكمية عند درجة 30 °C و ضغط 5.065×10^5 باسكال . [119.89 لتر]

49. ما عدد جزيئات بخار الكحول الميثيلى التى تشغل حجماً قدره 0.3 لتر عند درجة (33– °) سيليزيوس و تحت ضغط 5×10^{-8} باسكال إعتبر أن عدد أفوجادرو 6×10^{23} جزئ/ مول و الثابت العام للغازات 8.31 جول/ كلفن .
[4.51×10^9 جزئ]

50. إناء ثابت الحجم سعته 50 سم٣ به غاز نيتروجين ضغطه 84 سم ز و عند درجة 127°C فكم يكون عدد الجزيئات به إعتبر أن عدد أفوجادرو 6.023×10^{23} جزئ/ مول و الثابت العام للغازات 8.31 جول/ كلفن و كثافة الماء 1000 كجم/ م٣ و عجلة الجاذبية الارضية 9.8 م / ث٢ . [1.0143×10^{21} جزئ]

51. كمية من غاز الأكسجين كتلتها 5 جرام موضوعة داخل إناء درجة حرارته 27°C فإذا كانت كتلة مول الأكسجين = 0.032 كجم . احسب :
1 – متوسط طاقة حركة الجزئ الواحد لغاز الأكسجين داخل الإناء .
2 – عدد جزيئات الغاز داخل الإناء .
3 – جذر متوسط مربع سرعة جزيئات الغاز .
4 – حجم هذه الكمية من الأكسجين فى معدل الضغط و درجة الحرارة .
5 – كثافة الأكسجين فى معدل الضغط و درجة الحرارة .
اعتبر $K = 1.38 \times 10^{-23}$ J / K° , $N_A = 6.023 \times 10^{23}$
[6.21×10^{-21} جول ، 9.41×10^{22} جزئ ، 483.44 م / ث ، 3.5 لتر ، 1.429 كجم/ م٣]

52. احسب متوسط طاقة حركة جزئ الأكسجين فى 30°C علماً بأن ثابت بولتزمان يساوى 1.38×10^{-23} جول / كلفن .
[6.2721×10^{-21} جول]

53. ما هى درجة الحرارة التى تكون عندها يصبح متوسط سرعات جزيئات غاز الهيدروجين (وزنه الجزيئى = 2) مساوياً متوسط سرعات جزيئات غاز الأكسجين (وزنه الجزيئى = 32) الذى درجة حرارته 47°C ؟ [20 ° K]

54. احسب نسبة جذر متوسط مربع سرعات جزيئات غاز ما عند درجتى 800° كلفن ، 200° كلفن . [2 : 1]

55. ما هى درجة الحرارة الكلفينية التى عندها يصبح جذر متوسط مربع سرعات جزيئات غاز ما ضعف قيمته عند م . ص . ء ؟
[1092 ° K]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

56. إذا علمت أن درجة الحرارة عند سطح الشمس °6000 كلفن و أن سرعة الهروب من الشمس 615 كم / ث فأثبت حسابياً لماذا لا يمكن للهيدروجين ان يهرب من الشمس علماً بأن الكتلة الجزيئية للهيدروجين 2 و عدد أفوجادرو 6.023×10^{23} و ثابت بولتزمان يساوى 1.38×10^{-23} جول / كلفن . [8.65 كم / ث]

57. ما هى درجة الحرارة السيليزية التى يصبح عندها جذر متوسط مربع سرعات جزيئات غاز الأكسجين ثلثى قيمتها عند م . صـ .ء ؟ [— 151.67 ° C]

58. إذا كانت كثافة غاز الأكسجين فى م . صـ .ء تساوى 1.429 كجم / م٣ احسب جذر متوسط مربع سرعات جزيئاته علماً بأن كثافة الزئبق 13600 كجم / م٣ و عجلة الجاذبية 9.8 م / ث٢ و الضغط الجوى 76 سم . ز . [461.14 م / ث]

59. احسب نسبة جذر متوسط مربع سرعات جزيئات غاز ما عند درجتى °640 كلفن ، °10 كلفن . [8 : 1]

60. إناء به خليط من غازى الأكسجين و النيتروجين بنسبة 1 : 3 على الترتيب فاحسب متوسط سرعة جزيئات الخليط عند درجة 5 °C علماً بأن المول للأكسجين = 0.032 كجم و المول للنيتروجين = 0.028 و الثابت العام للغازات = 8.31 جول/كلفن .
[488.86 م / ث]

61. إذا كانت كثافة غاز ما فى م . صـ .ء تساوى 0.096 كجم / م٣ احسب جذر متوسط مربع سرعات جزيئاته عند 0 °C و كذلك عند 37 °C علماً بأن كثافة الزئبق 13600 كجم / م٣ و عجلة الجاذبية 9.8 م / ث٢ و الضغط الجوى 76 سم . ز .
[1779 م / ث ، 1895.7 م / ث]

62. احسب عدد الجزيئات الموجودة فى وحدة الحجوم من غاز النيتروجين فى (S . T . P) علماً بأن جذر متوسط مربع سرعات جزيئاته فى نفس الظروف 493 م / ث و المول من النيتروجين 0.028 كجم و كثافة الزئبق 13600 كجم / م٣ و عجلة الجاذبية 9.8 م / ث٢ و عدد أفوجادرو 6.023×10^{23} . [2.7×10^{25} جزئ]

63. ادخلت فقاعة غازية داخل أنبوبة بارومترية ارتفاعها 80 سم عن سطح الزئبق فى الحوض فانخفضت قراءة البارومتر من 75 سم ز إلى 55 سم ز احسب حجم الفقاعة فى (S . T . P) بفرض ان مساحة مقطع الأنبوبة البارومترية 1 سم٢ و درجة الحرارة 27 °C . [6.067 سم٣]

64. غاز أكسجين فى إناء فى م . صـ .ء احسب جذر متوسط مربع سرعات جزيئاته و مقدار التغير فى كمية الحركة الخطية للجزئ الواحد لكل تصادم علماً بأن الوزن الجزيئى للأكسجين 32 و كثافة الزئبق 13600 كجم / م٣ و عجلة الجاذبية 9.8 م / ث٢ و عدد أفوجادرو 6.02×10^{23} و ثابت بولتزمان يساوى 1.38×10^{-23} جول / كلفن .
[461.2 م / ث ، 4.98×10^{-23} كجم م / ث]

65. أسطوانة معدنية حجمها 212.5 لتر تحتوى على كتلة من غاز النشادر قدرها 0.17 كجم تحت ضغط 8×10^{5} نيوتن / م٢ احسب كل من :
1 – جذر متوسط مربع سرعة جزيئات الغاز .
2 – عدد جزيئات النشادر الموجودة فى الأسطوانة .
3 – كمية حركة الجزئ الواحد .
علماً بان الوزن الجزيئى للنشادر 17 و عدد أفوجادرو 6.02×10^{23}
[1732 م / ث ، 60.23×10^{23} جزئ ، 4.89×10^{-23} كجم م / ث]

66. أعطى لنظام غازى 30 جول و لكن النظام بذل شغل 50 جول أوجد الطاقة الداخلية للنظام . [(— 20) جول]

67. إذا أعطى نظام معزول حرارياً طاقة حرارية 2000 جول احسب التغير فى الطاقة الداخلية له فى الحالات الآتية :
1 – عندما يبذل عليه شغل قدره 400 جول . 2 – عندما يبذل النظام شغل قدره 400 جول .
3 – عندما يتم ذلك تحت حجم ثابت . [2400 جول ، 1600 جول ، 2000 جول]

هذه المذكرة يسمح بتصويرها لأى طالب أو مدرس أو مكتبة .

مجدى عامر

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com