

## تفريغ الغاز

العمليات الاساسيه :

من اجل فهم سلوك اي عملية تفريغ غاز فإنه من الضروري ان نتعرف على بعض العمليات المفصله التي تتعلق بسلوك جسيمات الغاز

النظريه الحركيه للغاز البسيط :

النظريه الحركيه للغازات تتعلق بالخواص الاجماليه او الاساسيه للغاز وسلوك جسيماته وبمعرفة ان عمليات التصادم في الغاز هي تصادمات مرنة مثاليه فمن الممكن ان نقول بأن اي تصادم يحدث يكون حركي نقي

$$P = \frac{nmc^2}{3} \dots \dots \dots (1)$$

حيث n هو عدد يرمز لمقدار شدة او تركيز الجسيمات

m هو كتله كل جسيم

c الجذر التربيعي للسرعه بالاعتماد على الاتجاه

وعند مقارنه هذا القانون مع قانون الغاز المثالي

$$PV = RT \dots \dots \dots (2)$$

حيث v هو حجم مول واحد من الغاز

T هي درجه الحراره المطلقه

R هو الثابت العام للغازات

يكون القانون بالشكل التالي

$$\frac{1}{2} mc^2 = \frac{3}{2} \frac{RT}{nV} \dots \dots \dots (3)$$

يمكن التعويض عن قيمة  $\frac{R}{nV}$  بـ K المعروف بثابت بولتزمان وقيمته  $1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$  او  $8.6 \times 10^{-5}$  الكترون فولت والان نستطيع ان نكتب صيغة قانون معدل الطاقه الحركيه لكل جسيم بالشكل التالي

$$\frac{3}{4} kT \dots \dots \dots (4)$$

مثلا في درجه حراره الغرفه يكون معدل الطاقه الحركيه لكل جسيم حوالي 0.04 الكترون فولت

العلاقه المذكوره اعلاه يمكن تطبيقها لخليط الغازات وفي هذه الحاله يستخدم الضغط الجزئي

ان معدل المسار الحر ( m.f.p )  $\lambda$  لكل جسيم من الغاز هو معدل المسافه بين التصادمات

الغاز الذي يمتلك جسيمات متماثله والجسيمات تمتلك اقطار معينه (d) يحسب معدل المسافه بين التصادمات فيه من القانون الاتي

$$\lambda = \frac{1}{n\pi d^2} \dots \dots \dots (4)$$

وعندما تكون السرعات خاضعه لاتزان حراري تكون قيمة معدل المسار الحر ( m.f.p )

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}n\pi d^2} \dots \dots \dots (5)$$

لخليط من الغازات يكون معدل المسار الحر بين التصادمات للجسيم من النوع الاول ( يعني الجسيم في معادله رقم 1 ) وأي جسيم من نوع اخر

$$\lambda_1 = \frac{1}{\pi \epsilon_r n_r d_i r^2 \sqrt{1 + \frac{m_i}{m_r}}} \dots \dots \dots (6)$$

حيث  $d_i r = \frac{1}{2}(d_i + d_r)$  و  $m_r$  هو كتلة الجسيم r وعندما تكون قيمة r=1

فإن المعادله رقم 6 تصبح مثل معادله رقم 5 وبما ان قطر وكتله الالكترون تكون صغيره جدا ويمكن اهمالها مقارنة مع الجسيمات الاخرى فإن معادله رقم 6 يمكن

اعادة كتابتها بالنسبه للالكترون لتكون بالشكل التالي

علي فاضل علي

$$\lambda_e = \frac{4}{\pi n d^2} \dots \dots \dots (7)$$

معدل الزمن الحر بين التصادمات (T)

$$T = \frac{\lambda}{z} \dots \dots \dots (8)$$

حيث z تمثل معدل السرعه

تردد التصادمات v

$$V = \frac{z}{\lambda} \dots \dots \dots (9)$$