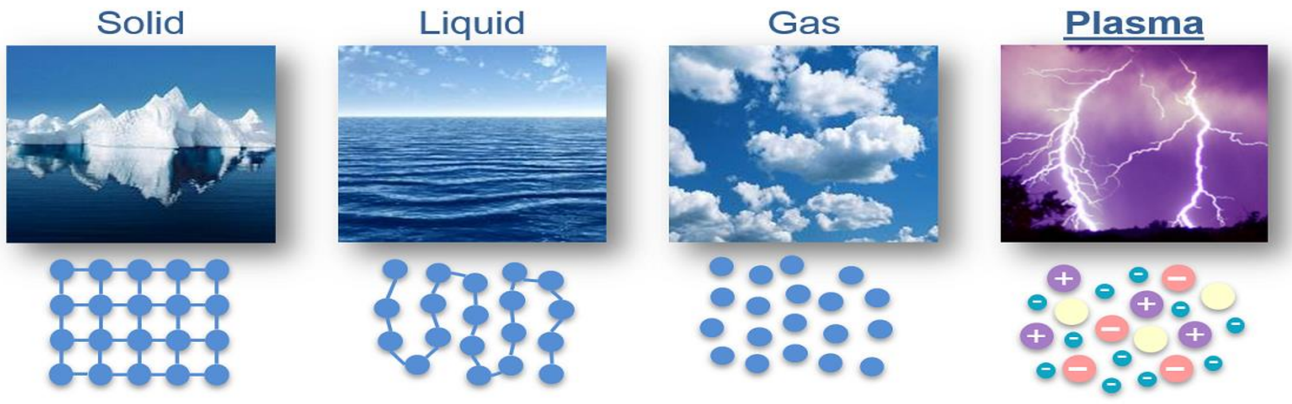
प्लाज़्मा : प्लाज़्मा क्या है?

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, गाँधीनगर- 382 428, गुजरात (भारत)

The 4th State of Matter

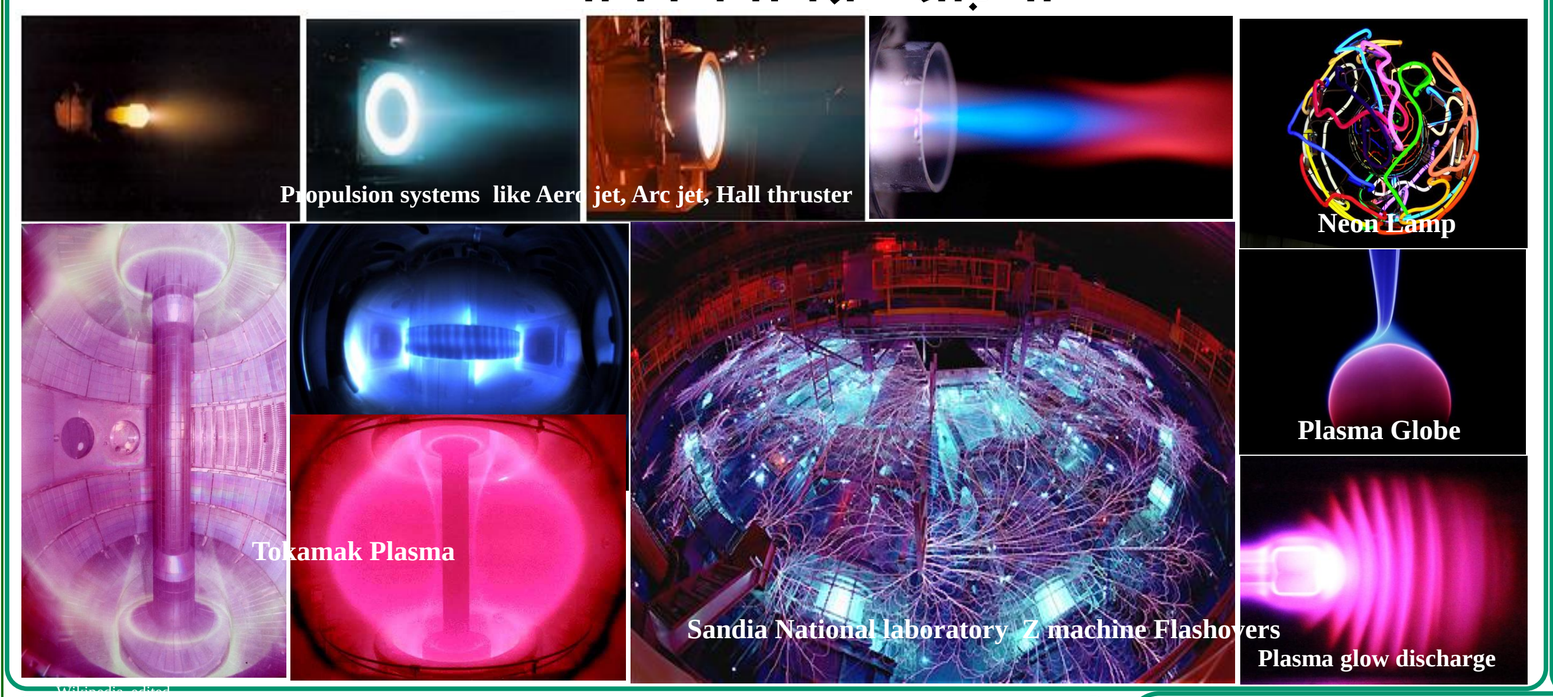


प्रत्यक्ष पदार्थ चार अवस्था में पाये जाते हैं ठोस, द्रव, गैस एवं प्लाज़्मा पदार्थ की चौथी अवस्था, प्लाज़्मा उच्चतम ऊर्जा की अवस्था है ऊर्जा स्थिति के अनुरूप पदार्थ की विभिन्न अवस्थायें होती हैं सतत उच्च स्तर तापन से ठोस को द्रव, द्रव को गैस एवं गैस को प्लाज़्मा अवस्था में रुपान्तरित किया जा सकता है प्लाज़्मा अवस्था वह स्थिति है, जहाँ इलेक्ट्रॉन एवं आणविक घटक उस पर्याप्त ऊर्जा स्तर को प्राप्त कर लेते हैं जिससे वे एक दूसरे से पृथक रहते हैं आयनीकरण की कक्षा के अनुसार प्लाज़्मा के भिन्न-भिन्न मिश्रण हो सकते हैं जैसे (अ) इलेक्ट्रॉन एवं आयन (ब) इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन एवं न्युट्रॉन (स) इलेक्ट्रॉन एवं न्युक्लियान पर्याप्त पोषण शक्ति के अभाव में प्लाज़्मा के कणों का पुनर्संयोजन होने लगता है और गैस अनावेशित होने लगती है प्रत्यक्ष ब्रह्माण्ड का 99 प्रतिशत भाग प्लाज़्मा है। ब्रह्माण्ड का 90 प्रतिशत भार 'डार्क मैटर' में निहित है जिसकी अवस्थाएँ अभी भी ज्ञात नही है

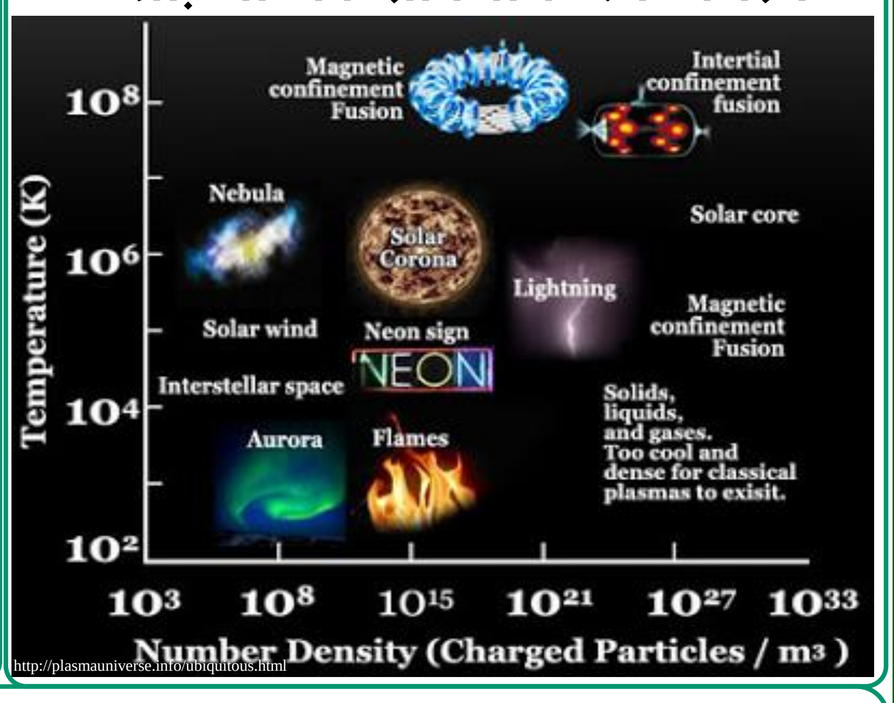
Plasma in Nature

सामान्य भौतिक अवस्थाओं में प्लाज़्मा की प्राकृतिक उपस्थिति सामान्यतय: नहीं होती हैं। पृथ्वी के उत्तरी एवं दक्षिणी गोलार्ध पर देखा जाने वाला ऊषाकाल एवं आकाशीय विद्युत प्रवाह प्राकृतिक प्लाज़्मा होते हैं। सूर्य समेत सभी तारे एवं तारों के बीच के भाग की गैस भी प्लाज़्मा अवस्था में हैं।

मानव निर्मित प्लाज़्मा

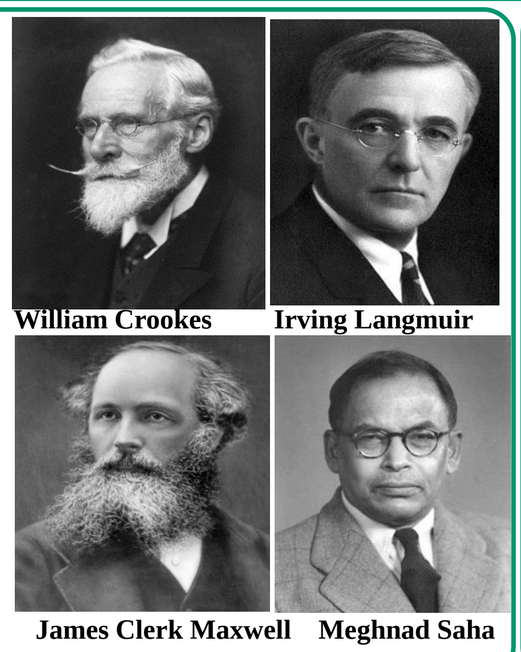


प्लाज़्मा का तापमान एवं घनत्व

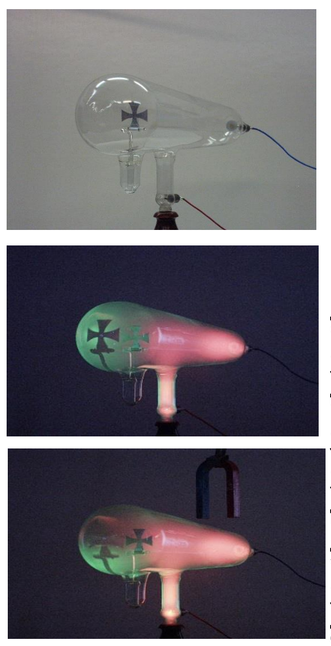


Historical

सर विलियम क्रुक ने प्लाज़्मा को पदार्थ की अवस्था के रूप में सन् 1979 में पहचाना। नोबल पुरस्कार विजेता इरविंग लैंग्म्योर ने इसका नाम प्लाज़्मा दिया क्योंकि रक्त प्लाज़्मा की भाँति इसमें भी कई घटक होते हैं। जेम्स क्लार्क मैक्सबेल एवं हेंड्रिक लॉरेंट्ज़ के विद्युत चुंबकीय सिद्धांतों ने प्लाज़्मा विशिष्टता का मूलभूत निरुपण किया। प्रोफेसर मेघानद साहा एवं हेंड्रिक लॉरेंट्ज़ ने प्लाज़्मा व्यवहार एवं जटिलता को समझने के लिए मूल सिद्धांत स्थापित किये।



सर विलियम क्रुक्स द्वारा आविष्कृत क्रुक्स ट्यूब को सर्वप्रथम प्लाज़्मा युक्ति माना जाता है। इस युक्ति ने प्लाज़्मा का उत्पादन वैद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र में इसके प्रत्यक्ष अभिलक्षण एवं इसके विस्तार आदि प्रक्रियाओं का प्रदर्शन किया। इस आविष्कार ने कैथोड रे ट्यूब डिस्प्ले एवं अन्य संबंधित युक्तियों और X किरण उत्पादन के खोज का मार्ग प्रशस्त किया।

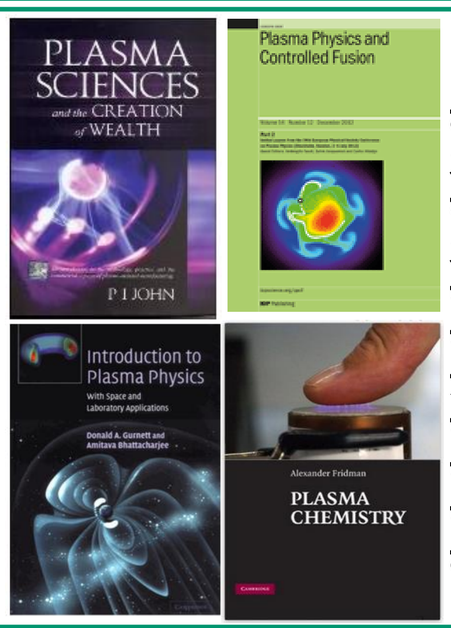


इलेक्ट्रोड के ऊपर उच्च वोल्टता को लागू किया जाता है जिससे गैस का आयनीकरण होकर प्लाज़्मा बनता है। प्लाज़्मा के त्वरित इलेक्ट्रॉन रास्ते में अवरोधकों के कारण पर्दे तक नही पहुँचते और इसलिए एक छाया बनाते हैं। जब एक चुम्बक प्लाज़्मा के नज़दीक लाया जाता है तो इलेक्ट्रॉन पुँज मुड़ जाता है और छाया नीचे की तरफ गति करती हुई देखी जा सकती है।

प्लाज्मा भौतिकी को समझना बहुत जरूरी क्यों है?

प्लाज़्मा लगभग अंतहीन ऊर्जा स्रोत एवं प्रकृति और बृहमाण्ड को समझने में विज्ञान को सीमा के अनुसंधान का माध्यम है। खाद्यन्न उत्पादन एवं भंडारण, ठोस कचरा प्रबंधन, अवकाश अंवेषण एवं यात्रा अभियांत्रिकी औद्योगिक प्रयोग एवं निर्माण प्रक्रिया

पर्यावरण संबंधी सुरक्षा एवं बचाव



भौतिकी ने मूलभूत विज्ञान के नये द्वारा उत्पन्न किए हैं। विक्षोभ के अध्ययन ने सुरक्षित वायु यात्रा के सेल में काफी योगदान किया है। क्रिस्टलीय अवस्था में संघनित होने वाला अतिशीत प्लाज़्मा नयी खोज़ है। लेज़र प्लाज़्मा पारस्परिक प्रभाव और टेबल टॉप उच्च ऊर्जा त्वरक के बहुत अधिक उपयोग हैं। प्लाज़्मा रसायन एवं प्लाज़्मा सतह पारस्परिक प्रभाव आधारित औद्योगिक प्रक्रियाएँ वरीयता में हैं। प्लाज़्मा दवाएँ दूसरा तेजी से उभरता हुआ क्षेत्र है।

Illustrations owed to Internet websites and readily available on image search with related keywords