प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान

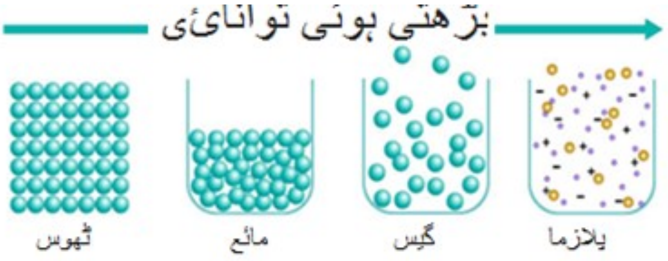
Institute for Plasma Research

تعارف

انسٹی ٹیوٹ فار پلا زما ریسرچ (آئی پی آر) گجرات صوبے کے گاندھی نگر اضلاع میں اندرا پل کے قریب صابرتی ندی کے کنارے پرامن اور سبز کیمپس میں واقع ہے۔ یہ ادارہ 1986 میں محکمہ سائنس اور ٹکنالوجی (ڈی ایس ٹی) کے تحت ایک خودمختار انسٹی ٹیوٹ کے طور پر قائم کیا گیا تھا جس میں پلازما سائنس اور ٹکنالوجی میں تحقیق کو آگے بڑھانے کا پروگرام بنایا گیا۔ انسٹی ٹیوٹ نے تیزی سے ترقی کی اور وہ 1995 میں محکمہ ڈیپارٹمنٹ اف اٹامک انرجی (DAE) کے تحت کام کرنے لگا گذشتہ برسوں کے دوران ، آئی پی آر نے جدید شعبوں میں قابلیت پیدا کی ہے۔ جیسے نظریاتی پلازما طبیعیات ، کمپیوٹر ماڈلنگ اور سمولیشن ، سپرکنڈکٹنگ میگنےٹ اور کرا یوجنکس ، الٹرا ہائی ویکیوم ٹیکنالوجیز ، نفیس پلازما تشخیصی نظام ، آریف اور غیر جانبدار بیم حرارتی نظام ، ہائی وولٹیج انجینئرنگ سسٹم ، پلسیڈ پاور سسٹم ، کمپیوٹر پر مبنی ڈیٹا کے حصول اور کنٹرول سسٹم جیسے۔ صنعتی ، ماحولیاتی اور اسٹریٹجک پلازما ایپلی کیشن ۔ چار سو(400) کے قریب سائنسدانوں اور ٹیکنولوجسٹوں کی ایک ملٹی ڈسپلنری ٹیم ان کاموں کو انجام دیتی ہے

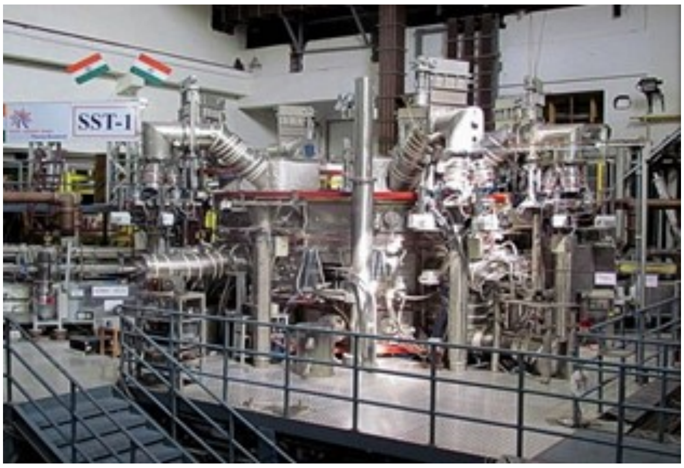
پلازما کیا ہے؟

پلازما مادے کی چوتھی اقسام ہے ، مادے کی دوسری اقسام ڈوس ، مائع اور گیس ہیں۔۔ جب کسی گیس کوبہت زیادہ درجہ حرارت پر گرم کیا جاتا ہے تو گیس کے ایٹموں کے الیکٹران اور آئنوں میں الگ ہو کر چارجڈ ذرات کا ایک مجموعہ شکل تشکیل کر تے ہیں جسے پلازما کہتےہیں پلازما کے ذرات چارج ہونے کی وجہ سے مقناطیسی شعبوں سے متاثر ہو تے ہے۔ اس وجہ سے اس کو مقناطیسی شعبوں کے ذریع محدود کیا جاسکتا ہے



نیوکلیئر فیوژن کیا ہے؟

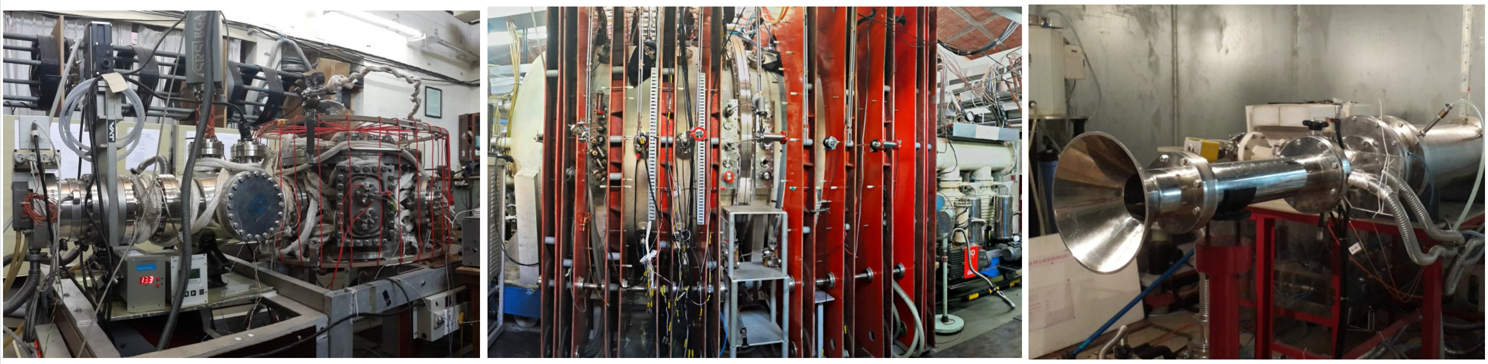
دو ہلکے آئنوں کو فیوز کرنا ، جیسے۔ ڈیٹوریم اور ٹریٹیم (ہائیڈروجن کے آسوٹوپس) جو بے حد توانائی دے سکتے ہیں جو بجلی پیدا کرنے میں استعمال ہوسکتے مثبت چارج دو آئنوں کو ایک ساتھ مل ان کی مخالفت کے خلاف فیوز کرنے کے لئے بہت زیادہ توانائی (درجہ حرارت ^{0}C M150) کی ضرورت ہوتی ہے - لیکن تھرمو نیوکلیئر فیوژن ، جس میں فیوزنگ کے تصادم امکان ہوتے ہیں ، کو کچھ کم درجہ حرارت کی ضرورت ہے۔ پھر بھی ان درجہ حرارت پر مادے پلازما کی حالت میں رہے گا۔ اور ان کو مقناطیسی بوتلوں جیسے خصوصی انتظام کے ذریع محدود کر سکتے ہیں جیسے TOKAMAK - ایک روسی لفظ - جسکے معنع ' مقناطیسی میدان میں ٹورائیڈل چیمبر' - آئی پی آر میں ، دو ٹوکا مک تجربات ہیں: آدتیہ ٹو کامک: یہ پہلا ٹوکاک ہے جو ہندوستان میں مقامی طور پر بنایا گیا تھا - جس نے 1989 میں پلازما آپریشن شروع کیا تھا اور اب بھی اس کے تجربات معمول کے مطابق کیے جاتے ہیں۔ ۔ ا سٹیڈے اسٹیٹ سپرکنڈکٹنگ ٹوکامک -1 (ایس ایس ٹی- 1): یہ دنیا کے چنندہ ا سٹیڈے اسٹیٹ ٹوکامک میں سے ایک ہے جو نیوبیم-ٹائٹینیم مصر سے بنے ایک بہت بڑے سپر کنڈکٹر مقناطیس میگنےٹ کے ساتھ کام کرتا ہے جو مائع ہیلیم کے ذریعے 4.5 ^{0}K پر cryogenically ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔



(L)ہندوستان کا پہلا دیسی ٹوکامک "آدتیہ" اور سپر کنڈکٹنگ اسٹڈی اسٹیٹ ٹومک (ایس ایس ٹی-1) (R)

بنیادی پلازما طبیعیات

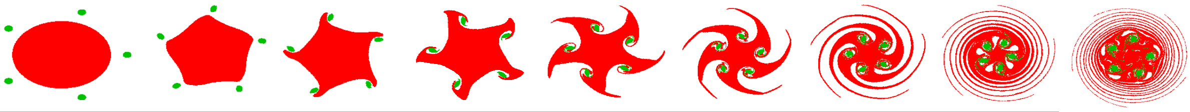
چونکہ اس کائنات میں تقریبں 99٪ یا اس سے زیادہ مادہ پلازما کی حالت میں ہے- پلازما کی بنیادی خصوصیات کے بارے میں مطالعات نہ صرف انتہائی دلچسپ ہے بلکہ بہت مفید بھی - اس انسٹی ٹیوٹ میں کچھ دلچسپ تجرباتی نظام موجود ہیں: لارج والیوم پلازما ڈیوائس (LVPD) ، بیسک اکسپریمینٹ ان ٹورائیڈل اسمبلی (BETA) ، ہائی پاور مائکروویو پلازما تعامل، میگنیٹائزڈ بیم پلازما تعامل مطالعہ ، اعلی طاقت پلازما مشعلیں ، پلازما ویک فیلڈ ایکسلریشن تجربات، ٹورائیڈل جال میں غیر جانبدار پلازما- ، دھول پلازما ، ملٹی کپس پلازما وغیرہ۔



مائکروویو ورکیٹر (R)لارج والیوم پلازما ڈیوائس (M)غیر جانبدار پلازما ، (L)پلازما کے کچھ بنیادی طبیعیات کے تجربات

تھیوری اور سمولیشن

ملک میں کمپیوٹنگ کی بہترین سہولیات کےذریہ ، پلازما اقسام کی مختلف طبیعیات ارتقاء متعلقہ نظریات کے ساتھ ساتھ سمولیشن اور کمپیوٹنگ کی جارہی ہے۔ موجودہ دلچسپ موضوعات میں فیوژن ری ایکٹر اسٹڈیز ، ٹیرنگ مولڈ اور بلاب کی حرکیات ٹوکامک طبیعیات میں، فلوڈ اور مالیکولر سمولیشن، فیظ ٹرانزیشن مطالع ، گائرو کائنٹک سمولیشن، مختلف انسٹیپیٹی کے ساتھ نان لینییراسٹڈی وغیرہ ۔ ورٹیکس کرسٹل کی ارتقاء کا سمولیشن نیچے دکھایا گیا ہے

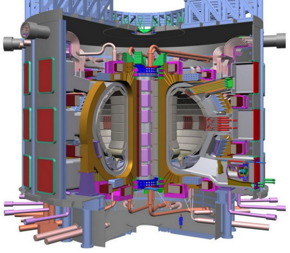


(FCIPT)صنعتی پلازما ٹیکنالوجیز کے لئے سہولت مرکز

پلازما ٹکنالوجی سے متعلق معاشرتی فوائد بہت زیادہ ہیں - میٹیریل سرفیس کی ترمیم سے لیکر فرنڈلی انوارمنٹل ماحول پر مبنی فضلات کو رفع کرنے کی مشین۔ صنعتی پلازما ٹکنالوجی کے لئے سہولت مرکز (ایف سی آئی پی ٹی ، جی آئی ڈی سی ، گاندھی نگر میں واقع ہے) مین ان ٹکنالوجیوں کو تیار کرتے ہیں اور انہیں مختلف سائٹوں پر تعینات کرتے ہیں۔ ایف سی آئی پی ٹی ان تکنیکی کی ترقی ، انکیوبیشن ، مظاہرے اور فراہمی کے مراحل کے ذریعے کاروباری افراد کے ساتھ ٹکنالوجی کی منتقل کی بات چیت کرتا ہے

(R)، پلازما ٹارچ (M)، پلازما پائرولس (L)پلازما نائٹریڈنگ

ایٹر۔انڑیا



انٹرنیشنل تھرمونیوئیکل تجرباتی ری ایکٹر (ایٹر) ایک بین الاقوامی منصوبہ کے تحت ایک مشین ہے جوفرانس میں تعمیر کیا جارہا ہے اور یہ مستقبل میں فیوژن انرجی سے بجلی کی پیداوار کی سمت ایک قدم ہے۔ یہ منصوبہ ملٹی نیشنل کوشش ہے جسمے سات ملکوں نے حصہ لیا ہے۔ہنروستان بہی اس منصوبہ میں حصہ دار ہے ۔ ایٹر تعمیر میں ہندوستان کل خرجے کا 10٪ شراکت ہے ۔ جوکی زیادہ تر قسم(کمپوننٹس / سسٹم)کے فارم میں دیا جائگا۔آئی ٹی ای آر انڈیا (جی آئی ڈی سی ، گاندھی نگر میں واقع) ہندوستانی گھریلو ایجنسی ہے ، جو آئی ٹی ای آر مینڈیٹ کی ہندوستانی شراکت کو پورا کرنے کی ذمہ داری نبھا رحی ہے

فیوژن ٹیکنالوجیز

آئی ٹی ای آر کی شرکت کے ذریعے بین الاقوامی انکیشاف سے ،آئی پی آر فیوژن ری ایکٹر کیلئے مطلوبہ تمام دستیاب آرٹ ٹکنالوجیوں کو جذب کرنے اور ان کو مقامی بنانے کے لئے بھی کام کر رہا ہے۔انسٹیٹیوٹ میں تمام بڑی ٹکنالوجی جیسے سپرکنڈکٹنگ میگنےٹ ، ٹریٹیم افزائش کے لئے بلنکٹ ماڈیول ، نیوٹرل بیم ٹیکنالوجیز ، کرا یوجنکس ، کرا یو پمپ ، ڈائیورٹرس اور دوسری دیوار فرسٹ وال ٹیکنالوجیز ، ریموٹ ہینڈلنگ وغیرہ پر ترقیاتی کام شروع کردیئے گئے ہیں۔ محکمہ جوہری توانائی کی مختلف فنڈنگ ایجنسیوں کے ذریعہ مزید ہندوستانی اداروں اور صنعتوں کو فیوژن ٹیکنالوجیز کی چھتری میں لانے کی بھی کوششیں جاری ہیں۔

انسٹی ٹیوٹ برائے پلازما ریسرچ ,بھٹ گاؤں ، اندرا پل کے قریب ، گاندھی نگر 382428 (گجرات)
Tel : +91-79-23962000 Fax : +91-79-23962277 : Web : www.ipr.res.in Email : outreach@ipr.res.in