হ্যালো আমার নাম দিবাকর ধারা আমি
আইআইটি খড়গপুরের রসায়ন বিভাগের অন্তর্গত এবং আমি আপনাকে থার্মোডাইনামিক্সের ইউনিট
শেখাবো
তাই যদি এই বক্তৃতাটিতে সম্ভবত প্রথম দুটি লেকচারে
এই ইউনিটের প্রথম দুই ঘণ্টার মধ্যে আমরা আঃ প্রয়োজনীয় ধারণা সম্পর্কে কথা বলব এবং সংজ্ঞা এবং তারপর তাপ
তাপ কাজের শক্তি এবং অভ্যন্তরীণ শক্তির ধারণা
সম্পর্কে কথা বলব এবং তারপরে আমরা তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র সম্পর্কে কথা বলবো এবং তারপরে আমরা
একটি আদর্শ গ্যাসের জন্য কাজের তাপ এবং বিভিন্ন প্রক্রিয়ার গণনা করব এবং আমরা কথা বলব এনথালপি এবং তাপ
ক্ষমতা সম্পর্কে
এবং তারপরে আমরা del u এবং del h এর পরীক্ষামূলক সংকল্প নির্ধারণের বিষয়ে কথা
বলব আমরা এক মিনিটের মধ্যে সেই শর্তগুলিতে আসব
তাই এটি প্রথম দুটি লেকচারের একটি প্রাথমিক রূপরেখা
এবং স্পষ্টতই আমরা অন্যটিতে চলে যাব লেকচার আহ আমি আপনাকে দেখাব
অন্যান্য লেকচারের বিষয়বস্তু যখন সময় আসবে এখন চলুন কিছু ছবি দিয়ে শুরু করি যা আপনি জানেন আপনি
জানেন এখন এখানে শীতের সময় এবং আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে লোকেরা এখানে কিছু পাতা পুড়িয়ে কিছু তাপ পাওয়ার
চেষ্টা করছে
তাই এখানে যা ঘটছে তা হল এই পাতায় সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি
মূলত অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে এবং পুড়ে যায় এবং সেই প্রক্রিয়ায় এটি কিছু তাপ উৎপন্ন করে
এবং অবশ্যই কিছু আলোও সেখানে থাকবে
তাই এই ক্ষেত্রে রাসায়নিক শক্তি
রূপান্তরিত হয়ে তাপ শক্তি এবং আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হচ্ছে এই ছবিতে আপনি দেখছেন যে গাড়ি চলছে এবং
বেশিরভাগ গাড়ি এখনও জ্বালানি পেট্রোলিয়াম বা ডিজেলে চলে এবং এই ক্ষেত্রে কী হবে পেট্রোলিয়াম পেট্রোল
বা ডিজেল ইঞ্জিনে পুড়ে যায় এবং এর ফলে আপনি এই যান্ত্রিক শক্তিতে গাড়ি
চলতে শুরু করে,
তাই এই উদাহরণ যেখানে রাসায়নিক শক্তি
যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হচ্ছে এখন অবশ্যই আপনি যুক্তি দিতে পারেন যে আজকাল এমন কিছু গাড়ি আছে যা কিছু
ব্যাটারি চালায়
তাই এটি শুধুমাত্র একটি ব্যাটারির একটি ছবি এবং
তাই ব্যাটারির অপেক্ষায় আসলে কী ঘটে
কারণ ব্যাটারিতে রাসায়নিক বিক্রিয়া হয় ইলেকট্রন পাম্প এই বাইরের
সার্কিটে ed এর ফলে আপনি বিদ্যুৎ পান
তাই এই ক্ষেত্রে আপনি আপনার মূলত
রাসায়নিক শক্তি থেকে বৈদ্যুতিক শক্তি পান যদি এটি একটি রিচার্জেবল রিচার্জেবল ব্যাটারি হয় তাহলে আপনি বাইরে
থেকে বৈদ্যুতিক শক্তি প্রয়োগ করে আবার রাসায়নিক শক্তি ফিরে পেতে পারেন প্রতিক্রিয়া
তাই মূলত চার্জ করার সময় আপনি বৈদ্যুতিক শক্তিকে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তর করছেন এবং
ডিসচার্জ করার সময় আপনি মূলত রাসায়নিক শক্তিকে বৈদ্যুতিক শক্তিতে রূপান্তর করছেন তাই
এগুলি মূলত আপনাকে দেখানোর জন্য বা বোঝানোর উদাহরণ যে আহ সম্ভবত আপনি ইতিমধ্যেই এই সমস্ত
জিনিসগুলি জানেন যে শক্তি আন্তঃপরিবর্তনযোগ্য যাতে আপনি আসলে একটি শক্তির রূপকে অন্য ফর্মে রূপান্তর করতে
পারেন
এবং তাপগতিবিদ্যা হল আহ এইভাবে বিজ্ঞানের একটি অংশ যা শক্তির আন্তঃকথোপকথনের
সাথে ডিল করে এবং বিস্তৃত অর্থে এটি ম্যাক্রোস্কোপিক সিস্টেমগুলির সাথে ডিল করে এবং এই ইউনিটে আমরা আলোচনা
করব
শুধুমাত্র যে সিস্টেমগুলি ভারসাম্য বজায় রাখে এবং সিস্টেমের বৈশিষ্ট্য যা a t
ভারসাম্য যার মানে হল শুধুমাত্র এই সিস্টেমের ভারসাম্য বৈশিষ্ট্যগুলির সাথে মোকাবিলা করবে
এই ইউনিটে এখন তাপগতিবিদ্যা প্রথমে পদার্থবিদ এবং প্রকৌশলীদের দ্বারা প্রণয়ন করা হয়েছিল যখন
বাষ্প ইঞ্জিনগুলির দক্ষতার সাথে কাজ করা হয় তবে এটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বা অপরিমেয় সাহায্যের
জন্য রসায়নবিদ এবং জীববিজ্ঞানী উভয়কেই আপনি চেনেন, যখন এটি
একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া থেকে শক্তির আউটপুটকে মূলত ব্যাখ্যা করে বা ডিল করে অন্য দিকে এটি মূলত গঠন
করে যে প্রশ্নগুলির ব্যাখ্যা করতে বা উত্তর দিতে সাহায্য করে যেগুলি কেন্দ্র
বা প্রাণ বিজ্ঞানের কেন্দ্রে রয়েছে যেমন যেমন
জৈবিক কোষের মাধ্যমে কিভাবে শক্তি সঞ্চারিত হয় বা কিভাবে বৃহৎ ম্যাক্রোমলিকিউলগুলি
কোষের একটি ছোট আয়তনের মধ্যে একত্রিত হয়
তাই এইগুলি হল প্রধান প্রশ্ন যা জৈবিক বিজ্ঞানের
কাছেও উত্তর দিতে হবে তাপগতিবিদ্যার জ্ঞান থেকে

Prof@IITK

তাই মূলত আপনি জানেন যে
তাপগতিবিদ্যা একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয় এবং আমাদের তাপগতিবিদ্যা শিখতে হবে
তাই যদি আমরা আরও একবার লিখি এবং এই ইউনিটে যেমন আমি বলেছিলাম আমরা
ভারসাম্য ব্যবস্থা নিয়ে কাজ করব এবং খুব কম অণুযুক্ত সিস্টেমগুলিকে বিবেচনা করব না
এমন সিস্টেমগুলির কথা বলা হবে যেখানে অনেকগুলি অণু রয়েছে তাই
এই থার্মোডাইনামিক্স নয় এমন সিস্টেমের জন্য আবেদন করুন যেখানে খুব কম অণু আছে কিন্তু
এটি প্রযোজ্য হয় শুধুমাত্র এমন সিস্টেমে প্রযোজ্য বা প্রযোজ্য যেগুলি প্রচুর
সংখ্যক অণু আছে
তাই যদি আমরা শুধু লিখি তাহলে আমরা এমন সিস্টেমের কথা বলব
যেখানে প্রচুর সংখ্যক অণু রয়েছে যাতে আমরা ম্যাক্রোস্কোপিক ম্যাক্রোস্কোপিক সম্পর্কে কথা বলছি
সিস্টেম একটি আণুবীক্ষণিক সিস্টেম নয় আমরা ম্যাক্রোস্কোপিক সিস্টেম সম্পর্কে কথা বলছি এখন
আমরা এই পদটি বেশ কয়েকবার ব্যবহার করেছি বা এই উম পদ সিস্টেমগুলি সম্পর্কে কথা বলেছি এখন স্পষ্টতই
সিস্টেমগুলি কী বা সিস্টেম সিস্টেম কী এটি মহাবিশ্বের অংশ
যা আমাদের আমাদের আগ্রহের অর্থ হল সেই মুহূর্তে কোনটি আমাদের আগ্রহের বিষয়
উদাহরণ স্বরূপ যদি আমি একটি বীকার নিই যদি আমি শুধু একটি গাড়ি নিই এবং কিছু জল রাখি
এটি এবং আমরা বিবেচনা করি এটিই সিস্টেম
তাই
তাই জলের বীকারটিতে জল রয়েছে যা আমাদেরকে সিস্টেম তৈরি করে এবং
বীকারের বাইরের সবকিছুকে আমরা পারিপার্শ্বিকতা বলি
তাই মূলত যখন আপনি একটি বলছেন তখন আমরা
একটি করছি একটি বৃত্তাকার নীচের ফ্লাস্কে বিক্রিয়া আমরা ফ্লাস্ক যার মধ্যে গোলাকার নীচের ফ্লাস্ক আহ
বিক্রিয়ক এবং পণ্যগুলি মূলত আমাদের সিস্টেম এবং অন্য সব কিছু যা
আমরা পারিপার্শ্বিক এবং সিস্টেম বলে থাকি সেই সিস্টেমের অন্তর্গত নয় আহ বিভিন্ন ধরনের হতে পারে প্রধান তিন
ধরনের আমরা যে সিস্টেমের কথা বলব তা হল ওপেন সিস্টেম ওপেন সিস্টেম যেখানে একটি সিস্টেম
বস্তু এবং শক্তির আশেপাশের সাথে ইন্টারঅ্যাক্ট বা আদান-প্রদান করতে পারে
তাই মূলত ওপেন সিস্টেম আদান-প্রদান করতে পারে
আমাদের এখানে বিনিময় লিখতে হবে পারিপার্শ্বিকতার সাথে পদার্থ এবং শক্তি বিনিময় করতে পারে
তাই আমরা যে উদাহরণটি বীকার সম্পর্কে বলেছি বা বলেছি একটি শঙ্কু
ফ্লাস্ক যদি আমরা এখানে একটি শঙ্কুযুক্ত ফ্লাস্ক আঁকতে পারি এবং আমরা এখানে কিছু বিক্রিয়ক নিচ্ছি এবং এটি ঠিকভাবে
বাঁধা নেই
এটি খোলা থাকে তাহলে এটি আসলে c একটি আদান-প্রদান হল অণুগুলির বিষয় যা সিস্টেমের মধ্যে রয়েছে যা
সিস্টেমে রয়েছে এবং অবশ্যই এটি পারিপার্শ্বিকতার সাথে শক্তি বিনিময় করতে পারে
তাই এটি
আহ্ উন্মুক্ত সিস্টেমের উদাহরণ যদি আমরা আমাদের নিজের শরীরকে নিজেকে একটি সিস্টেম হিসাবে বিবেচনা করি তবে
স্পষ্টতই আমরা একটি বিষয় বিনিময় করি
এবং এবং পারিপার্শ্বিকতার সাথে শক্তি
তাই যদি আপনি একটি মানবদেহ বিবেচনা করেন তাহলে উন্মুক্ত সিস্টেমের উন্মুক্ত সিস্টেমের উদাহরণ
স্পষ্টতই দ্বিতীয়টি হল একটি বদ্ধ সিস্টেমে একটি বদ্ধ সিস্টেম সিস্টেমটি পারিপার্শ্বিকতার সাথে শক্তি বিনিময় করতে পারে
তবে এটি পারিপার্শ্বিকতার সাথে কোনও ব্যাপারই না
তাই মূলত যদি আমার
কাছে এটি থাকে শঙ্কুযুক্ত ফ্লাস্ক কি আমরা এটিকে সঠিকভাবে বাতাসে টাইট রেখে দিতে পারি যাতে
সিস্টেম থেকে কোনো অণু ভিতরে ও বাইরে যেতে না পারে তাহলে এই সিস্টেমটি পারিপার্শ্বিকতার সাথে কোনো বস্তুর সাথে
বিনিময় করতে পারে না
কিন্তু কারণ এটি সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিকতার সাথে শক্তি বিনিময়
করতে পারে যাতে এটি উদাহরণ হতে পারে একটি বদ্ধ সিস্টেম যে তৃতীয় সিস্টেমের বিষয়ে আমরা কথা
বলবো একটি বিচ্ছিন্ন সিস্টেম হল স্পষ্টতই তৃতীয় তৃতীয়
বিভাগ যেখানে শক্তি এবং ম্যাটের কোনো বিনিময় নেই সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে স্পষ্টতই একটি বন্ধ সিস্টেম যা বা
অন্য উপায়ে এটি একটি বিচ্ছিন্ন সিস্টেম যা অবশ্যই একটি বন্ধ সিস্টেম হতে হবে কারণ
এটি বিষয়টিকে ভিতরে যেতে দেয় না এবং বাইরে যেতে দেয় না সম্ভবত বিপরীতটি সত্য নয় সব বন্ধ
সিস্টেমগুলি আহ বিচ্ছিন্ন সিস্টেম নয়
তাই মূলতঃ সমস্ত বিচ্ছিন্ন সিস্টেম বন্ধ সিস্টেম
কিন্তু সমস্ত বরফ বন্ধ সিস্টেম বিচ্ছিন্ন সিস্টেম নয় এবং বেশিরভাগই এই ইউনিটে
আমরা বেশিরভাগই বন্ধ সিস্টেমের সাথে মোকাবিলা করব এক একবার আবার বন্ধ সিস্টেমগুলি এমন সিস্টেম
যেখানে সিস্টেম পারিপার্শ্বিকতার সাথে বস্তুর আদান-প্রদানের অনুমতি নেই তবে এটি পারিপার্শ্বিকতার সাথে শক্তি বিনিময়

করতে পারে
এবং সিস্টেমকে পারিপার্শ্বিক থেকে আলাদা করা হয় যাকে
আমরা প্রাচীর বা সীমানা বলি
তাই মূলত আমরা একটি সিস্টেম লিখতে পারি যা চারপাশ থেকে বিভিন্ন ধরণের দেয়াল দেয়াল দ্বারা আলাদা করা হয় বা
আপনি কল করতে পারেন সীমানা পাশাপাশি
তাই বিভিন্ন প্রকারের সীমানা বা দেয়ালগুলি কি প্রথমটি হল প্রথম
প্রকার আহ অনমনীয় বা নন- রিজিড অ প্রস্তুত কিছুই নয় t
চলমান সীমানা যদি আমি বলি একটি পিস্টন সহ একটি সিলিন্ডার এবং একটি পিস্টন সহ গ্যাস এখন এটি এই সীমানা হতে
পারে
যদি পিস্টন এখানে কোথাও স্থির না থাকলে এই গ্যাসের আয়তন এই পিস্টনের চলাচলের দ্বারা পরিবর্তিত হতে পারে
তাই এতে ক্ষেত্রে এই পিস্টন পৃষ্ঠটি
সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে সীমানা যা চলনযোগ্য
তাই এই ক্ষেত্রে এটিকে বলা হবে
একটি নন-রিজিড বাউন্ডারি বা অস্থাবর সীমানা যদি এটি ঠিক করা হয় যদি আমি এটিকে কোথাও ঠিক করি যেমন
এই ক্ষেত্রে আমি এখানে একটি স্ক্রু লাগাতে পারি এবং আমরা এই পিস্টনটিকে এখানে স্থির করতে পারি যাতে এটি এখন এই
পিস্টনটি এখন
অস্থাবর হয়ে গেছে এবং স্পষ্টতই এই সীমানাগুলি বা দেয়ালগুলি স্থির করা হয়েছে
তাই সেগুলি চলমান নয়
তাই এই ক্ষেত্রে এই সিস্টেমের ভলিউম
পরিবর্তন করা যাবে না একটি নির্দিষ্ট ভলিউম
তাই এই ক্ষেত্রে যে সীমানাটিকে আমরা বলি একটি
কঠোর সীমানা
তাই যদি সীমাটি চলমান থাকে যার দ্বারা এটি সিস্টেমের ভলিউম পরিবর্তন করতে
পারে তাহলে আমরা এটিকে বলি একটি অ-অনড় সীমানা বা প্রাচীর এবং যদি সীমানা b
সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে চলমান নয় যার অর্থ হল ভলিউম
পরিবর্তন করা যাবে না সিস্টেমের ভলিউম পরিবর্তন করা যাবে না সেই ক্ষেত্রে দেওয়ালের অবস্থান পরিবর্তন
করে দেওয়ালের সীমানাকে বলা হয় অনমনীয় সীমানা দ্বিতীয় প্রকারকে ভেদ্য বা অভেদ্য বলা হয়
স্পষ্টতই যদি এই
সীমানাটি বলে থাকে যে এই পিস্টনটি ছিদ্রযুক্ত যার মানে ভিতরের গ্যাসকে
সিস্টেমে যাওয়ার অনুমতি দেওয়া হয় বা গ্যাস বা বাইরে থেকে কিছু এই সীমানার মাধ্যমে সিস্টেমের ভিতরে আসতে পারে
তাহলে আমরা এই সীমাটিকে ভেদযোগ্য সীমানা বলে থাকি
এবং যদি সীমানা তা করে সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিকতার মধ্যে কোনো বস্তুর আদান-প্রদানের অনুমতি দেবেন না
তারপরে আমরা দুর্ভেদ্য সীমানা বলি
তাই স্পষ্টতই এটি এমন হয় যদি একটি
সিস্টেমটি একটি অভেদ্য সীমা দ্বারা বেষ্টিত হয় তবে স্পষ্টতই এটি একটি বদ্ধ ব্যবস্থা
কারণ এটি বস্তুকে স্থানান্তর বা সরাতে দেয় না সিস্টেমের বাইরে একইভাবে যদি সিস্টেমটি একটি প্রবেশযোগ্য প্রাচীর দ্বারা
বেষ্টিত হয়
তাহলে অবশ্যই সিস্টেমটি একটি উন্মুক্ত ব্যবস্থা কারণ ব্যাপারটি সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিকতার মধ্যে আদান-প্রদান করতে
পারে
তৃতীয় প্রকার যাকে আমরা বলি আমরা এগুলো সম্পর্কে কথা বলছি
হল দেয়ালগুলি হল অ্যাডিয়াব্যাটিক বা নন-এডিয়াব্যাটিক নন-এডিয়াবেটিককে কখনও কখনও
ডায়া থার্মাল বা ডায়াথার্মিক দেয়াল বলা হয় পাশাপাশি এখন এই ক্ষেত্রে যদি সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে সীমানা
সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে তাপ বিনিময়ের অনুমতি দেয় তাহলে আমরা এটিকে একটি অ-সুগন্ধযুক্ত
বা ডায়থার্মাল সীমানা বলি যা মূলতঃ এই ক্ষেত্রে সীমানাটি
তাপীয় পরিবাহী উপাদান নিয়ে গঠিত কিন্তু যদি সিস্টেমটি এমন একটি সীমানা দ্বারা বেষ্টিত হয় যা এর
মধ্যে কোনো তাপ বিনিময়ের অনুমতি দেয় না সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিকতা তখন
আমরা সীমানা বা প্রাচীরকে একটি adiabatic প্রাচীর diabatic প্রাচীর হিসাবে বলি,
অনুশীলনে অর্জন করা খুবই কঠিন আহ সবচেয়ে কাছের উদাহরণ আমাদের কাছে সেই ফ্ল্যাশ থার্মো
ফ্লাস্ক রয়েছে যেখানে আমরা আসলে একটি ডবল প্রাচীরযুক্ত ah বাউন্ডারি রয়েছে যার ভিতরে প্রায় ভ্যাকুয়াম
রয়েছে মূলত যেটি প্রতিরোধ করে প্রায় সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে তাপ বিনিময় প্রতিরোধ করে
যাতে আপনি আপনার পানীয় বা থার্মাল ফ্লাস্কের যেকোনো উপাদানকে
উচ্চ তাপমাত্রায় বা কম তাপমাত্রায় দীর্ঘ সময়ের জন্য রাখতে পারেন যাতে এটি
অ্যাডিয়াব্যাটিক সীমানার সবচেয়ে কাছের উদাহরণ, আমরা এখন স্পষ্টতই অ্যাডিয়াব্যাটিক সীমানা কোনো কিছুকে অনুমতি
দেবে না যাতে

Rubi@IITK

বিষয়গুলি এতটা অ্যাডিয়াব্যাটিক হয়ে যেতে পারে সীমানা কি diabatic
বাউন্ডারি বা দেয়াল দ্বারা বেষ্টিত সিস্টেমকে বন্ধ করতে হবে এবং অভেদ্য দেয়াল দ্বারা বেষ্টিত
সিস্টেমকে বন্ধ করতে হবে এছাড়াও সিস্টেমটি যদি ভেদযোগ্য সীমানা দ্বারা বেষ্টিত হয়
তবে তার উন্মুক্ত ব্যবস্থা এবং যদি একটি সিস্টেম
তিনটি দ্বারা বেষ্টিত হয় যেমন একটি যে সিস্টেমটি অনমনীয় অভেদ্য এবং adiabatic প্রাচীর দ্বারা বেষ্টিত তখন আমরা যাকে বলি এটিকে
বিনিময় করা যায় না কারণ এটিকে অনমনীয় করে সীমানাকে ভিতরে এবং বাইরে সরিয়ে ভলিউম পরিবর্তন করে আমরা
শক্তি বিনিময় করতে পারি আমরা শক্তির বিনিময় করতে পারি তাপ পরিবর্তন করে যেমন সিস্টেমের মধ্যে তাপ বিনিময় করা হয়
এবং পারিপার্শ্বিকতা
তাই যদি আপনি কঠোর এবং adiabatic সঙ্গে সিস্টেম বন্ধ করে দেন তার
মানে কোনো বিনিময় নেই o f শক্তি সম্ভব এবং অবশ্যই যদি আপনি অভেদ্য সীমানা হয়ে থাকেন তাহলে
পদার্থের পাস হওয়ার কোন প্রশ্নই আসে না
তাই এই ক্ষেত্রে পদার্থ এবং বস্তুর বিনিময়
এবং শক্তি সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিকতার মধ্যে বিনিময়ের জন্য নিষিদ্ধ
যেহেতু একটি বিচ্ছিন্ন সিস্টেম
কঠোর অভেদ্য এবং adiabatic সীমানা দ্বারা বেষ্টিত হবে
তাই আমরা সিস্টেম সম্পর্কে কথা বলেছি এবং আমরা
প্রাচীর সম্পর্কে কথা বলেছি এখন আমরা একটি সিস্টেমকে এখন একটি সিস্টেমকে কীভাবে বর্ণনা করব যখন আপনি
একটি সিস্টেমকে বর্ণনা করেন তখন আপনাকে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের মান উল্লেখ করতে
হবে যেমন উদাহরণ যদি আমি একটি সিস্টেমকে বর্ণনা করতে চাই তাহলে আমাদের ভারসাম্য চাপ নির্দিষ্ট করতে হবে
ভারসাম্য তাপমাত্রার ভলিউম কম্পোজিশন
তাই এই বৈশিষ্ট্যগুলির সমষ্টি যেগুলির মানগুলির মানগুলি নির্দিষ্ট করা বা উল্লেখ করা প্রয়োজন তবেই কেবল সিস্টেমটি
বর্ণনা করতে সক্ষম হবে এবং একবার আমরা এটি করি যাকে
আমরা বলি সিস্টেমের অবস্থা
তাই সিস্টেমের অবস্থা বা থার্মোডাইনামিক অবস্থা
দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয় বা বর্ণনা করা হয় সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যগুলির মান উল্লেখ করে এবং যেমন
আমি শুরুতে বলেছিলাম যে এই ক্ষেত্রে এই ইউনিটে থাকবে বা এই থার্মোডাইনামিক কোর্সে
আমরা শুধুমাত্র ভারসাম্যের বৈশিষ্ট্যগুলি নিয়ে কাজ করব
তাই আপনি যখন চাপ তাপমাত্রার আয়তনের রচনা সম্পর্কে কথা বলবেন তখন
আমরা কথা বলছি ভারসাম্য সম্পর্কে চাপের
ভারসাম্যের মান এবং তাপমাত্রার ভারসাম্য মান সিস্টেমের ভারসাম্যের ভলিউম
এবং
তাই যদি আমাদের দুটি সিস্টেম থাকে
তাই আমার এখানে একটি জল আছে একটি জলের বোতল আহ
এই ক্ষেত্রে যা আমি 25 ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড বলেছি এবং আমার একটি ভলিউম বা ভর আছে কি আমি জানি
ভর কী এবং আমি জানি
তাপমাত্রা কী একই চাপ একই তারপর আমরা বলি যে এই দুটি একই থার্মোডাইনামিক অবস্থার
তাই মূলত থার্মোডাইনামিক অবস্থা যদি আমি এটিকে একটি সিস্টেম হিসাবে বিবেচনা করি তবে
স্পষ্টতই বোতল বাইরে হবে সীমানা এবং এই আহ সিস্টেমটি নির্দিষ্ট করতে বা এটি
বর্ণনা করতে আমাকে বলতে হবে এতে পানির পরিমাণ কত
তা তাপমাত্রা কত চাপ এবং স্পষ্টতই যদি আপনি এই তিনটি উল্লেখ করেন তাহলে
চতুর্থটি আয়তন স্পষ্টতই সামনের সাথে লিঙ্ক করা হবে
তাই আমাদের সর্বদা
সব ভলিউম নির্দিষ্ট করার প্রয়োজন নেই কারণ মাঝে মাঝে এগুলি একে অপরের সাথে লিঙ্ক করা হয়
উদাহরণ স্বরূপ যদি আপনি জানেন যে আদর্শ গ্যাস এগুলি চাপের আয়তনের তাপমাত্রা এবং
মোলের সংখ্যার সাথে লিঙ্ক করা হয়েছে এর সাথে লিঙ্ক করা হয়েছে
তাই যদি আপনি তাদের মধ্যে তিনটি nt এবং v জানেন তাহলে আপনি
চতুর্থটি জানতে সক্ষম হবেন
তাই আপনাকে সব সময় সব থার্মোডাইনামিক বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করতে হবে না
কারণ থার্মোনিকের যোগফলের কিছু মান
তাদের মধ্যকার সম্পর্ক থেকে 40টি বৈশিষ্ট্য পাওয়া যায় এবং এগুলোকে বলা হয় থার্মোডাইনামিক বৈশিষ্ট্যের মধ্যে সম্পর্ককে বলা হয়
রাষ্ট্রের ah সমীকরণ এখন এই রাজ্যগুলি বা এই মান এই pr অপারেটিগুলিকে

Pulkit@IITK

স্টেট ভেরিয়েবলও বলা হয় যা স্টেট ভেরিয়েবল কাকে বলে চাপ অর্জিত হয়
বা ভলিউম কিভাবে অর্জিত হয় কিভাবে তাপমাত্রা এ ক্ষেত্রে পৌঁছানো হয় এটা সিস্টেমের ইতিহাস কোন ব্যাপার না
এটি শুধুমাত্র বর্তমান মান সিস্টেমকে নির্দেশ করবে বা সিস্টেমকে বর্ণনা করবে
তাই এগুলোকে স্টেট ভেরিয়েবল বলা হয়
তাই যদি আমি গ্রহণ করি আবার জলের বোতল এবং ভিতরের চাপ সম্পর্কে কথা বলুন
একটি বায়ুমণ্ডলীয় চাপ তাপমাত্রা 25 ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড এবং আয়তন এবং
তাই এবং
তাই আমি উল্লেখ করার প্রয়োজন নেই যে জলটি বরফ গলিয়ে প্রাপ্ত হয়েছিল নাকি জল
ঘনীকরণের মাধ্যমে প্রাপ্ত হয়েছিল আমি যতক্ষণ তাপমাত্রার ভলিউম চাপের বর্তমান মান উল্লেখ করেছি ততক্ষণ এটি কোন ব্যাপার না
তারপর এই সিস্টেমটি সম্পূর্ণরূপে
বর্ণনা করা হয়েছে যার মানে যেগুলিকে স্টেট ভেরিয়েবল বলা হয়
তাই স্টেট ভেরিয়েবলের মানটি
সিস্টেমের ইতিহাসের উপর নির্ভর করে না এটি শুধুমাত্র বর্তমান মানের উপর নির্ভর করে
তাই এইগুলিকে স্টেট ভেরিয়েবল বলা হয় আমাদের কাছে অন্য কিছু আছে এবং ভেরিয়েবলের অন্য কিছু
শ্রেণীবিভাগ একটি হল বিস্তৃত বিস্তৃত ভেরিয়েবল বা বিস্তৃত প্যারামিটার অন্য একটি নিবিড় প্যারামিটার বা ভেরিয়েবল
এখন বিস্তৃত
ভেরিয়েবল ভেরিয়েবল সিস্টেমের আকারের উপর নির্ভর করে
যার মানে আপনি যদি সিস্টেমের আকার দ্বিগুণ
করেন তাহলে সেই ভেরিয়েবলের মান দ্বিগুণ হবে যেমন আমি আকার বাড়ালে ভলিউম
এই ভর বাড়ান যদি আমার কাছে এই জলের বোতলটি থাকে আবার যদি আমি চাপের তাপমাত্রা একই রেখে জলের পরিমাণ বাড়াই বা দ্বিগুণ করি
তাহলে জলের আয়তন দ্বিগুণ হবে তাই
ভলিউম এই ক্ষেত্রে বিস্তৃত পরিমাণ বা বিস্তৃত পরামিতি আপনি কীভাবে কল করবেন বা সমান এবং মূলত
এই বোতলের প্রতিটি অংশের ভলিউম যোগ করে এই বোতলের মোট আয়তন পাওয়া যেতে পারে
যাতে v যে কোনো বিস্তৃত ভেরিয়েবলের aue সিস্টেমের সমস্ত অংশে সেই নির্দিষ্ট ভেরিয়েবলের মান যোগ করে প্রাপ্ত করা যেতে পারে
অন্যদিকে অভ্যন্তরীণ ভেরিয়েবল যেগুলি নিবিড় ভেরিয়েবল নয়
সেগুলি সিস্টেমের আকারের উপর নির্ভর করে সাধারণত এর মান ইনটেনসিভ ভেরিয়েবলগুলি
সিস্টেমের যেকোন স্থানে পাওয়া যায় যদি আমি এই জলের জলের তাপমাত্রা পেতে চাই
তাহলে আমি উপরে তাপমাত্রা পরিমাপ করতে পারি বা আমি নীচের তাপমাত্রা পরিমাপ করতে পারি
এটি তাপমাত্রার একই মান পাওয়া উচিত
তাই এটা কোন ব্যাপার না
আমার কাছে অর্ধ বোতল পানি আছে আমার কাছে আছে একটি পূর্ণ বোতল পানির তাপমাত্রা একই হবে
তাই এই ক্ষেত্রে তাপমাত্রার মান এই ক্ষেত্রে এটি আহ্ সিস্টেমের আকারের উপর নির্ভর করে না
এখন কিছু সিস্টেমে থাকতে পারে বিভিন্ন পর্যায় কি কল ফেজ
দেখুন যদি আমি এক টার্ম ডেনসিটি নিয়ে কথা বলি কি ঘনত্ব হল বিস্তৃত পরিমাণ বা x
নিবিড় পরিমাণ সর্বদা স্পষ্টতই ah সিস্টেমের ঘনত্ব কি ডিপ করবে তার উপর নির্ভর করবে
আকারের উপর শেষ হবে বা এটি নির্ভর করবে এর আকারের উপর নির্ভর করবে না
তাই যদি
আমি এই বোতলে পানির ঘনত্ব কত তা নিয়ে কথা বলি তবে এটি স্পষ্টতই আকারের উপর নির্ভর করে না
তাই ঘনত্ব এখন তীব্র উন্মাদ নিবিড় পরিবর্তনশীল সম্পত্তিতে যদি আমি এতে কিছু চিনি যোগ করি তবে কিছু
সময়ে জল পরিপূর্ণ হয়ে যাবে এবং
এই বোতলের নীচে চিনি থাকবে
তাই স্পষ্টতই এই সিস্টেমে
পানি এবং চিনি উভয়ই থাকবে যা নীচে শুয়ে আছে
তাই এখন যদি আমি
এই সিস্টেমের বিভিন্ন অংশে ঘনত্ব খুঁজে বের করতে চাই তাহলে স্পষ্টতই এর জন্য আলাদা মান থাকবে
যেমন সমাধানে একটি মান থাকবে এবং যে চিনিটি পড়েছিল যা নীচে পড়ে আছে
এই বোতলটির মান আলাদা হবে
তাই কিছু ক্ষেত্রে যদি সিস্টেমের
সমস্ত নিবিড় ভেরিয়েবলের জন্য সিস্টেমের মান একই না থাকে তাহলে আমরা
বলি যে একটি ভিন্নধর্মী সিস্টেম হিসাবে স্পষ্টতই বিশুদ্ধ জল হবে সমজাতীয় ous কারণ
সমস্ত ইনটেনসিভ ভেরিয়েবলের ঘনত্বের মান সিস্টেম জুড়ে সমস্ত তীব্রতার ভেরিয়েবলের মান

Prof@ITK

একই কিন্তু আমি যে উদাহরণটি দিয়েছি আমি শুধু আপনাকে দিয়েছি যেখানে চিনির কিছু
অণু বোতলের নীচে পড়ে থাকে স্যাচুরেশনে পৌঁছানোর পরে আপনি
দ্রবণে ঘনত্বের মান এবং চিনির চিনির আলাদা মান রয়েছে
তাই এই উদাহরণে
ভিন্নধর্মী আহ ভিন্নধর্মী পদ্ধতি এবং দ্রবণ অংশ এবং চিনির অংশটি
মিলবে আমরা একটি ভিন্ন পর্যায় উল্লেখ করব
তাই সেখানে একটি পর্যায় রয়েছে যা পানিতে চিনির দ্রবণ।

আরেকটি হবে কঠিন চিনির পর্যায় যাতে একটি ভিন্নধর্মী সিস্টেমে একাধিক ফেজ থাকে
এবং যদি ah সিস্টেমে শুধুমাত্র একটি ফেজ থাকে মূলত ah সিস্টেম
জুড়ে সমস্ত নিবিড় বৈশিষ্ট্যের মান একই থাকে তাহলে আমরা একটি সমজাতীয় সিস্টেমকে বলি
তাই আমি আপনাকে দুটি ধরণের উদাহরণ দিয়েছি একটি হল ভিন্নধর্মী সিস্টেম এবং একজাতীয় সিস্টেম
তাই আমরা জানি থার্মোডাইনামিক অবস্থা কী
fa সিস্টেম এখন যদি আমরা পরিবর্তন করি যদি আমরা বলি যদি আমাদের একটি অবস্থা আছে একটি মান হল p এক টি
এক v এক সঙ্গে কিছু n হল পদার্থের মোলের সংখ্যার মান
এবং আমরা পরিবর্তিত হয়ে আমরা বলে চাপের মান পরিবর্তন করি
এবং তাপমাত্রা পি দুই এবং টি দুই এবং বলি আমরাও ভলিউম করি এবং
মোলের সংখ্যা পরিবর্তন না করেই,
তাই আপনি যদি পরিবর্তন করেন তবে এটি
সেই সিস্টেমের একটি নতুন অবস্থা হবে এবং কীভাবে পরিবর্তনটি আনা হয়
তাকে প্রক্রিয়া বলে একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে রাষ্ট্র একটি সিস্টেমের একটি বা থার্মোডাইনামিক অবস্থা পরিবর্তিত
হয় এবং অনেকগুলি বিভিন্ন ধরণের প্রক্রিয়া রয়েছে এবং আমি সেগুলির মধ্যে কয়েকটির নাম দেওয়ার চেষ্টা
করব উদাহরণস্বরূপ আমরা আইসোথার্মাল প্রক্রিয়া আইসোথার্মাল প্রক্রিয়া সম্পর্কে কথা বলতে পারি যেখানে তাপমাত্রা
সব সময় প্রক্রিয়া জুড়ে স্থির থাকে যে প্রাথমিক তাপমাত্রা এবং চূড়ান্ত
তাপমাত্রা স্থির আইসোথার্মাল তাপমাত্রা হল আইসোথার্মাল প্রক্রিয়া হল সেই প্রক্রিয়া যেখানে প্রক্রিয়াটির
সম্পূর্ণ সময়কালের মধ্যে তাপমাত্রা ঠিক করা হয় ঠিক না যে শুধুমাত্র প্রাথমিক
তাপমাত্রা একই চূড়ান্ত তাপমাত্রা একইভাবে আইসোবারিক প্রক্রিয়া এই ক্ষেত্রে চাপ আবার পুরো প্রক্রিয়া জুড়ে স্থির করা হয়
এটি শুধুমাত্র প্রাথমিক
চাপ এবং চূড়ান্ত চাপ স্থির করা হয় না পুরো প্রক্রিয়া আইসোকোরিক প্রক্রিয়া চলাকালীন চাপ স্থির করা হয়
যেখানে এখন প্রক্রিয়া জুড়ে ভলিউম স্থির
করা হয় যদি প্রক্রিয়া থাকে আহের অধীনে একটি প্রক্রিয়া
ঘটছে কোন তাপ বিনিময় ছাড়াই রাজ্যটি একটি রাজ্যে পরিবর্তিত
হচ্ছে যার মানে সিস্টেমটি অ্যাডিয়াব্যাটিক প্রাচীর দ্বারা বেষ্টিত
তাই এবং সিস্টেমের ভিতরে একটি প্রক্রিয়া
চলছে যার মানে সিস্টেমটি করবে এবং থাকবে না
সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিক অবস্থার মধ্যে তাপ বিনিময় সে ক্ষেত্রে আমরা সেই প্রক্রিয়াটিকে অ্যাডিয়াব্যাটিক প্রক্রিয়া হিসাবে
বলি
diabatic প্রক্রিয়া হল সেই প্রক্রিয়া যেখানে
diabatic প্রাচীর দ্বারা বেষ্টিত সিস্টেমগুলিতে সংঘটিত প্রক্রিয়াগুলিকে মূল্যায়ন করা হয় স্পষ্টতই অন্যান্য নাম রয়েছে
যেমন চক্রাকার প্রক্রিয়া যেখানে প্রাথমিক অবস্থা এবং চূড়ান্ত
অবস্থা সিস্টেমটি একই
তাই আরও অনেক সম্ভাব্য নাম রয়েছে যা সামনে
আসবে s আহ যখন প্রয়োজন হয়
তাই আমরা বিভিন্ন প্রসেস সম্পর্কে কথা বলেছি যা আপনি জানেন কি
একটি প্রসেস এবং তারপর আমরা কথা বলেছি আমরা আইসোথার্মাল প্রসেস আইসোবারিক প্রসেস
আইসোকোরিক প্রসেস এবং এডিয়াব্যাটিক প্রসেস সম্পর্কে কথা বলেছি এখন আমরা ফিরে আসি এবং
আগে আলোচনা করা সিস্টেম সম্পর্কে কথা বলি আবার সেই সিলিন্ডারটি
যেখানে একটি গ্যাস এবং একটি পিস্টন রয়েছে এটিকে আমরা ঘর্ষণহীন পিস্টন হিসেবে বিবেচনা করি
যাতে এটি নড়াচড়া করার সময় দেয়ালে কোনো ঘর্ষণ যুক্ত থাকে না
তাই পিস্টনের ঘর্ষণকালে কোনো শক্তির
বিনিময় হয় না এবং সিস্টেম এখন কতগুলি ভিন্ন যেভাবে সিস্টেমটি
পারিপার্শ্বিকতার সাথে শক্তি বিনিময় করতে পারে তা বলে যে এটি একটি ডায়থার্মাল প্রাচীর
তাই আমরা তাপ বিনিময় করতে পারি
এবং এটি একটি চলমান পিস্টন এখন যদি আমি এই সিস্টেমটিকে একটি স্নানের মধ্যে রাখি যা একটু

Prothom IIT

বেশি তাপমাত্রা থাকে তাহলে তাপ আসবে মানে তাপ বিনিময় হবে
সিস্টেমের চারপাশের মধ্যে
তাই তাপ আসবে ফলে ভলিউম প্রসারিত হবে
তাই দুই ধরনের এক্সচেঞ্জ সম্ভব একটি হল তাপ সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিকতার মধ্যে বিনিময়
এবং দ্বিতীয়টি যা আমরা ভলিউম পরিবর্তন সম্পর্কে বলছি এবং যান্ত্রিক বিনিময়কে আমরা যান্ত্রিক বলি তা হল এক্সচেঞ্জ কিন্তু
সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিকের মধ্যে শক্তির বিনিময় ছাড়া কিছুই নয় কারণ এখন সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিকতার মধ্যে সীমানা
চলাচলের কারণে
যদি আমি বিবেচনা করি এটি এখন স্থির করা হয়েছে এই সীমানা চলমান বা অনমনীয় সীমানা নয় স্থির করা হয়েছে
এবং তারপরে আবার আমরা এটিকে গরম করি সেক্ষেত্রে কোন
ভলিউম x প্রসারণ বা কোন ভলিউম বৃদ্ধি হবে না
তাই সেক্ষেত্রে তৃতীয়টিতে
সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে শুধুমাত্র তাপ বিনিময় ঘটছে ক্ষেত্রে যদি আমি বলি যে এই প্রাচীরটি একটি
অ্যাডিয়াব্যাটিক প্রাচীর যা সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে যে কোনও তাপের বিনিময়কে বাধা দেয়
এবং এটি চলনযোগ্য
তাই আমি যদি চাপ পরিবর্তন করি তবে ভিতরের চেয়ে বেশি চাপ প্রয়োগ করি
তাহলে এই পিস্টনটি সরে যাবে ভলিউম হ্রাস পাবে
তাই সেখানে
যান্ত্রিক আদান-প্রদান হবে যাকে আমরা বলি সেখানে একটি কাজ আছে যা
পরিবেশ ব্যবস্থায় কাজ করছে এবং যদি বাইরের চাপ
ভিতরের থেকে কম হয় তাহলে সিস্টেম উপরে চলে যাবে আমি দুঃখিত পিস্টন উপরে চলে যাবে ভলিউম বাড়বে এবং
আমরা বলি যে সিস্টেমটি সিস্টেমে কাজ করছে এবং সিস্টেম এবং সিস্টেমের মধ্যে একটি যান্ত্রিক শক্তি
বিনিময় যান্ত্রিক বিনিময় রয়েছে এবং পারিপার্শ্বিকতা
ভলিউম পরিবর্তনের কারণে এটিকে কখনও কখনও পিভি ওয়ার্কও বলা হয় যা
যান্ত্রিক শক্তি বিনিময় ছাড়া কিছুই নয় যেমন এখানে ব্যাখ্যা করা হয়েছে আমরা কাজের বিনিময়কেও বলি
তাই কাজের বিনিময় ঘটে
সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিক শক্তির মধ্যে সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিক শক্তি বিনিময় সিস্টেমের ভিতরে এবং বাইরের চাপের
পার্থক্যের কারণে
যখন অ-অনমনীয় প্রাচীর সরে যায় তখন কাজ হিসাবে ঘটে একইভাবে
সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে শক্তি বিনিময় তাপ হিসাবে ঘটে আমি আবার লিখছি না ঠিক আছে
আমি লিখতে পারি যে সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে শক্তির আদান-প্রদান
আগে যেমন তাপ হয় এটি
কাজ ছিল এখন এটি তাপ যখন সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে তাপমাত্রার পার্থক্য থাকে
তাই মূলত আমরা এখন জানি যে একটি সিস্টেম এবং
পরিবেশ দুটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শক্তির আদান-প্রদান করতে পারে একটি কাজ অন্যটি হল তাপ ব্যবস্থা এবং
পারিপার্শ্বিকতা তাদের মধ্যে শক্তি
আদান-প্রদান করতে পারে.
একটি তাপ হিসাবে শক্তি যখন
সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে একটি ভিন্ন তাপমাত্রার পার্থক্য থাকে এখন আমরা সিস্টেমের শক্তি সম্পর্কে কথা বলি যা
আপনি
জানেন আমরা সিস্টেমের শক্তি সম্পর্কে কথা বলছি
এখন একটি সিস্টেমের বিভিন্ন ধরনের শক্তি কী? ম্যাক্রোস্কোপিক বস্তু যেটি চলমান আছে সম্ভবত আমি আপনাকে শক্তির
ধরণে আসার আগে
তাপ বিনিময় এবং কাজের বিনিময়ের আরও একটি উদাহরণ
দেব আমি আপনাকে আবার একটি দেব আমার এখানে একটি পিস্টন আছে এবং এই
ক্ষেত্রে আমার কাছে ইউরিয়া আছে এই সিলিন্ডারের মধ্যে এখানে একটি প্রতিক্রিয়া করছি
তাই শুরুতে আমার কাছে ইউরিয়া এই ইউরিয়া এবং অক্সিজেন আছে এবং আমি এটিকে একটি জল স্নানের বাইরে রাখি এবং
একবার প্রতিক্রিয়া হয়ে
গেলে যদি এটি থাকে ga movable boundary তাহলে আপনার আর কোন সংখ্যা নেই
বলে গ্যাসের ভলিউম বাড়লে এখন ভলিউম বাড়বে হয়তো আমি এখানে আঁকবো প্লাস পানি এখানে তরল পানি এবং আপনি
এটাকে এখন ওয়াটার বাথ এ স্থাপন
করেছেন এই ক্ষেত্রে সিস্টেম ভলিউম সম্প্রসারণের কারণে আশেপাশে কিছু কাজ করছে
প্লাস আশেপাশের মধ্যে কিছু শক্তি বিনিময় হবে যা
এখানে জল স্নান এবং যদি আপনি পরিবেশের প্রতিক্রিয়া আগে এবং পরে তাপমাত্রা পরিমাপ করতে পারেন
যা খুব সংবেদনশীলভাবে জানতে পারে

Rutor@IIT

থার্মোমিটারে আমরা দেখতে পাব এখানে ওয়াটার বাথের তাপমাত্রার পরিবর্তন হচ্ছে
এখন যদি আমি ফিক্স পিস্টন দিয়ে একই প্রতিক্রিয়া করি
তাই এই ক্ষেত্রে পানিতে কোনো ভলিউম
পরিবর্তন অনুমোদিত নয় তাহলে আমরা এই ক্ষেত্রে কী দেখব
যে শক্তির কোনো বিনিময় নেই একটি কাজ হিসাবে তবে এই ক্ষেত্রে
সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে তাপমাত্রার পার্থক্য বা তাপমাত্রার পরিবর্তন আপনি লক্ষ্য
করবেন এই ক্ষেত্রে জল হবে আমি প্রথম কেসের তুলনায় উচ্চতর
তাই আমার
অঙ্কন সম্ভবত এখানে ভাল নয় কিন্তু যাইহোক আমি যা বলতে চাইছি তা হল আমি
একটি চলমান পিস্টন দিয়ে একটি সিলিন্ডারের ভিতরে ইউরিয়া পোড়ানোর একটি প্রতিক্রিয়া করছি এবং পাত্রটি রাখা হয়েছে
একটি
জল স্নান এখন কারণ সেখানে গ্যাসের পরিমাণ বাড়ছে যদি এই পিস্টনটি চলমান
থাকে তাহলে সিস্টেমের আয়তন বেড়ে যাবে যার মানে
কাজ হিসাবে সিস্টেম এবং আশেপাশের মধ্যে শক্তির আদান-প্রদান হচ্ছে এবং এর মধ্যে তাপ বিনিময় হবে সিস্টেম
এবং আশেপাশের পরিবেশে তাপমাত্রার পরিবর্তন হবে এখানে জল
স্নানের সময় আপনি যদি স্থির ভলিউমে একই প্রতিক্রিয়া করেন যেখানে পিস্টন স্থির থাকে তাহলে সেখানে কোন
কাজের বিনিময় হবে না পরবর্তীতে কোন শক্তির বিনিময় হবে না যেহেতু সিস্টেম এবং এর মধ্যে কাজ পারিপার্শ্বিকতা
সেক্ষেত্রে
আশেপাশের প্রাথমিক এবং চূড়ান্ত তাপমাত্রার মধ্যে পার্থক্য
শেষ ক্ষেত্রের তুলনায় বেশি হবে ঠিক আছে
তাই মূলত আমরা এখন জানি যে দুটি উপায়
সিস্টেম এবং পারিপার্শ্বিকতা শক্তি বিনিময় করতে পারে একটি তাপ এবং অন্যটি একটি তাপ এবং অন্যটি এখন কাজ
করে একটি সিস্টেমে এই ভিন্ন শক্তিটি কী যদি আপনি কেবল এই কলমটির কথা বলেন তবে এটি নড়ছে না তাই
এই কলমের ম্যাক্রোস্কোপিক গতিশক্তি শূন্য এবং যদি আমরা এটি একটি উচ্চতায় একটি
টেবিলে থাকতে পারে
তাই কিছু সম্ভাব্য শক্তি রয়েছে মহাকর্ষীয় সম্ভাব্য শক্তি
কিন্তু এটিকেও আমরা অবহেলা করতে পারি
তাই আপনি কথা বলছেন এবং যদি
বাইরে থেকে প্রয়োগ করা আউট থেকে কোনও বাহ্যিক ক্ষেত্র না থাকে তবে সেখানে কোন সম্ভাব্য শক্তি
হয় না
তাই এই ক্ষেত্রে যদি আমি একটি কলমের পরিবর্তে একটি বীকার বা একটি
শঙ্কুযুক্ত ফ্লাস্ক নিচ্ছি যেখানে আমি একটি প্রতিক্রিয়া করতে চাই সাধারণত এটি বীকার বা শঙ্কুযুক্ত ফ্লাস্কে
কোনো ম্যাক্রোস্কোপিক গতিশক্তি বা সম্ভাব্য শক্তি থাকে না শক্তি বিক্রিয়া
মাধ্যম কি একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া মধ্যম শক্তি থাকবে সেই অণু থেকে আসে
যা উপস্থিত থাকে যা সিস্টেমে থাকে এবং সেই শক্তিকে অভ্যন্তরীণ শক্তি বলা হয়
অভ্যন্তরীণ শক্তি i s মূলত সিস্টেমের মধ্যে উপস্থিত অণুর কারণে শক্তি এবং সেই অণুগুলির
সাথে যুক্ত সেই শক্তিগুলি কী তা আমি কেবল এক মিনিটের মধ্যে ব্যাখ্যা করব
যাতে আমি বলেছিলাম যদি আমার কাছে কেবল একটি শঙ্কুযুক্ত ফ্লাস্ক আহ থাকে এবং আমরা রাষ্ট্র থেকে একটি প্রক্রিয়া
সম্পর্কে কথা বলি
এক থেকে দুইটি বলা হয়
তাই এবং যদি আমি বলি k একটি ম্যাক্রোস্কোপিক গতিশক্তি তাহলে del k স্পষ্টতই শূন্য আগে এবং পরে
উভয় গতিশক্তি শূন্য
তাই k হল ম্যাক্রোস্কোপিক এবং শুধুমাত্র সিস্টেমের অবস্থা পরিবর্তন করলে
ম্যাক্রোস্কোপিক গতিশক্তিতে কোন পরিবর্তন হয় না আপনি যদি বাইরে থেকে সম্ভাব্যতা প্রয়োগ বা পরিবর্তন না করেন
তাহলে ম্যাক্রোস্কোপিক সম্ভাব্য শক্তি vও শূন্য
তাই
গতিশক্তি বা সম্ভাব্য
শক্তির ম্যাক্রোস্কোপিক পরিমাণে কোন পরিবর্তন নেই
তাই
রাজ্য এক তাপগতিগত অবস্থা এক দুই তাপগতিগত অবস্থার মধ্যে পরিবর্তন কি হতে পারে দুই অভ্যন্তরীণ শক্তিতে পরিবর্তন
হতে পারে যদি আপনি অভ্যন্তরীণ শক্তিকে u হিসাবে প্রকাশ করেন
তাহলে পরিবর্তনটি del u হবে
তাই যদি আমি সিস্টেমের মোট শক্তি পরিবর্তন জানতে চাই
রাজ্য 1 থেকে রাজ্য 2 যাওয়ার জন্য

Prof@IIT

দৈনিক মোট শক্তি del k দ্বারা দেওয়া হবে ম্যাক্রোস্কোপিক গতিশক্তির মোট পরিবর্তন
ম্যাক্রোস্কোপিক সম্ভাব্য শক্তি প্লাস del u এবং স্পষ্টতই আমরা এই ইউনিটে বা সাধারণত যে ধরনের সিস্টেম
রাসায়নিক সিস্টেমের সাথে কাজ করব তা উল্লেখ করেছি আমরা তাপগতিবিদ্যায় মোকাবিলা করি
এই দুটি পদ শূন্য
তাই মোট পরিবর্তন হল অভ্যন্তরীণ শক্তির মোট পরিবর্তনের সমান
তাই মূলত এখন নোডগুলি ফোকাস করা হবে যখন আপনি
একটি সিস্টেমের মোট শক্তির পরিবর্তনের কথা বলবেন তখন ফোকাস করা হবে প্রধানত
অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন অবশ্যই অন্য কোন শক্তি নয় এখন প্রশ্নটি আপনি জিজ্ঞাসা করবেন
অভ্যন্তরীণ শক্তি কি
তাই অভ্যন্তরীণ শক্তি u যা আণবিক গতি এবং আন্তঃআণবিক মিথস্ক্রিয়াগুলির কারণে হয়
তাই আপনি অণুগুলির অনুবাদমূলক শক্তি জানেন
তাই আণবিক
অনুবাদমূলক প্লাস অণুর ঘূর্ণন কম্পন এবং ইলেকট্রনিক শক্তি প্লাস আপেক্ষিক বিশ্রাম ভর শক্তি m উত্থিত ইলেকট্রনের
বর্গক্ষেত্র এবং নিউক্লিয়াস প্লাস অণুগুলির মধ্যে মিথস্ক্রিয়া সম্ভাব্য শক্তি
তাই এই
লেকচারটি আমি এখানে থামব এবং পরবর্তী লেকচার লেকচার 2 এ আমি
অভ্যন্তরীণ শক্তি সম্পর্কে আমাদের আলোচনা থেকে অব্যাহত রাখব
তাই আমরা শুধু এই স্লাইডটি এবং তারপর পৃষ্ঠাটি গ্রহণ করব এবং
পরবর্তী লেকচারে চালিয়ে যাব অভ্যন্তরীণ শক্তি সম্পর্কে আরো আপনি

Prutor@IITK