रासायनिक कैनेटीक्स पर इस अगली कक्षा में आपका स्वागत है,
इससे पहले कि आप जानते हैं कि मैं आज की कक्षा की कार्यवाही के साथ शुरू करता हूं, मैं आपको हमेशा की तरह जानूंगा कि मैं पिछली कक्षा में हमने जो किया उसका एक संक्षिप्त पुनर्कथन करूंगा और यदि आपको याद होगा तो यही होगा हम प्रायोगिक डेटा के गतिज विश्लेषण के बारे में बात कर रहे थे और हमने जिन चीजों के साथ शुरुआत की उनमें से एक औसत दर थी,
इसलिए औसत दर जैसा कि आप यहां देख सकते हैं, परिभाषित समय अंतर या अंतराल पर एकाग्रता अंतर द्वारा परिभाषित किया गया है

जो डेल्टा सी से अधिक डेल्टा है टी और अगर
यह स्पष्ट रूप से प्रतिक्रिया है तो यह औसत दर हमेशा पहले होती है या यह ढाल एक ऋण चिह्न से पहले होती है ठीक है अब इस औसत दर के अलावा हमारे पास जो कुछ भी है वह तात्कालिक दर के रूप में जाना जाता है इसलिए यह अगला था जिस पर हम चर्चा कर रहे थे और तात्कालिक दर क्या है
द्वारा परिभाषित तात्कालिक दर क्या है तात्कालिक का मतलब है कि हम किसी भी तत्काल अधिकार पर दर का पता लगाने की कोशिश कर रहे हैं उदाहरण के लिए क्या यह एक टी दो टी तीन नहीं है और इसी तरह यदि आप जानते हैं कि यदि आप इन्हें देखते हैं तो इन बिंदुओं या हरे बिंदुओं को याद रखें यदि ये आप संबंधित समय जानते हैं तो आप क्या करेंगे कि तात्कालिक दर प्राप्त करने के लिए आप एक स्पर्शरिखा खींचेंगे उस बिंदु पर स्वयं उदाहरण के लिए देखें यदि आप जानते हैं कि यदि आप तात्कालिक दर को यहाँ से बाहर निकालने का प्रयास करेंगे, जिसे टी एक के रूप में परिभाषित किया गया है, तो आप t एक पर एक स्पर्शरिखा खींचेंगे और क्या
होगा तब यह दर तात्कालिक है जो तात्क्षणिक दर है
, t के d के d के ऋणात्मक के बराबर है जहां r आपका अभिकारक है और कोष्ठकों में इसका अर्थ है कि अभिकारक की सांद्रता ठीक है,
इसलिए तात्क्षणिक दर भी एक बहुत ही महत्वपूर्ण विशेषता है जो कि अधिकतर है इस्तेमाल किया और आह जैसा कि मैं अभी कह रहा था कि तात्कालिक दर प्राप्त की जाती है या उस पर एक स्पर्शरिखा खींचकर प्राप्त की जाती है या उस समय बिंदु पर जो एक नहीं है और वहां से हम स्पर्शरिखा का ढलान लेते हैं ताकि उत्पादों के लिए क्या होगा en उत्पादों के लिए ठीक वही बात है कि उत्पाद समय के एक कार्य के रूप में दिखाई देते हैं, इसलिए
यह तात्कालिक है जो कि t के d से dp के बराबर होगा p एक सकारात्मक संकेत द्वारा उत्पाद की सराहना की जा रही है क्योंकि उत्पाद एक फ़ंक्शन के रूप में दिखाई दे रहा है समय ठीक है तो हम प्रतिक्रिया की प्रारंभिक दर पर चले जाते हैं
इसलिए प्रारंभिक दर फिर से जैसा कि नाम से पता चलता है प्रतिक्रिया की शुरुआत में प्रतिक्रिया की शुरुआत में ठीक है जो बहुत समय शून्य के करीब है आप जानते हैं कि समय क्षेत्र बहुत है प्रतिक्रिया के प्रारंभिक बिंदु पर बहुत कुछ ठीक है तो आप यहां से देख सकते हैं कि प्रारंभिक दर स्पर्शरिखा के ढलान से प्राप्त की जा सकती है, इसी तरह हम उत्पाद के लिए फिर से वही काम कर सकते हैं शून्य समय पर आप देखते हैं कि उत्पाद प्राप्त हो रहा है समय का एक कार्य जिसका अर्थ है कि यह समय के एक कार्य के रूप में अस्तित्व में आ रहा है और हम जो कर रहे हैं
वह उत्पाद के एक जोड़े के लिए शुरुआती समय बिंदु पर एक स्पर्शरिखा खींचकर प्रारंभिक दर प्राप्त कर रहा है।
अन्य
बिंदुओं में से हमने इस प्रारंभिक दर के बारे में भी उल्लेख किया है,
एएच उत्पाद उपस्थिति के आधार पर प्रारंभिक दर गणना करना बेहतर है जैसा कि यहां बताया गया है और ऐसा
इसलिए है क्योंकि
आपको पता है कि जब आपके पास शुरू करने के लिए कोई उत्पाद नहीं है और आपके पास प्रतिक्रिया करने वाले हैं के साथ शुरू करें और आप जानते हैं कि मान लीजिए कि आपके अभिकारक रंगीन हैं, आपके उत्पाद भी
एक अलग रंग के हैं, ठीक है अब यदि आप आह हैं यदि आप अभिकारक की एकाग्रता में परिवर्तन को देखकर इस प्रारंभिक दर को प्राप्त करने की कोशिश कर रहे हैं
तो क्या होगा ऐसा
इसलिए है क्योंकि यह
प्रारंभिक दर है परिवर्तन इतना छोटा होगा कि आप ज्यादा पता नहीं लगा सकते हैं, लेकिन फिर भी उत्पाद के बारे में सोचें यदि कोई उत्पाद नहीं होता तो ठीक है, लेकिन जैसे ही कोई उत्पाद दिखाई देता है, आप जानते हैं कि आपको वहां एक दृश्य परिवर्तन दिखाई दे रहा है क्योंकि ऐसा कोई उत्पाद नहीं था और अचानक कोई उत्पाद अस्तित्व में आया और
इसलिए उत्पाद को देखना हमेशा एक बेहतर विकल्प होता
है यदि आप प्रारंभिक दर की गणना करें, मुझे आशा है कि मैंने उस संबंध में खुद को स्पष्ट कर दिया है,
फिर आह प्रारंभिक दर की गणना, जैसा कि दूसरा बिंदु कहता है
, शुरुआती बिंदु के बहुत करीब किया जाना है, जो अक्सर शुरुआत के पांच प्रतिशत के भीतर होता है।

प्रतिक्रिया ठीक है,
श्रृंखला प्रतिक्रियाओं को छोड़कर आप जानते हैं कि श्रृंखला प्रतिक्रियाएं काफी जटिल हैं प्रारंभिक दर रेखा या
स्पर्शरेखा हमेशा सबसे तेज होगी जिसका अर्थ है कि अधिकतम ढलान वाला और यह समझ में आता है
क्योंकि प्रारंभिक बिंदु पर आपकी प्रतिक्रिया की दर भी है अधिकतम और
इसलिए ढलान
या रेखा सबसे तेज है,
इसलिए आखिरी बात हम उस दिन चर्चा कर रहे थे, क्या आप जानते हैं कि
प्रतिक्रिया दर और एकाग्रता की निर्भरता यहां से हम क्या करने की योजना बना रहे हैं जैसा कि आप देखेंगे कि
भावों को रेट करने के लिए आगे बढ़ें आपको कुछ समय के लिए इस पर फिर से ध्यान केंद्रित करने देता है,
इसलिए हमने जो कहा वह
यह था कि आप जानते हैं कि यह एक विशिष्ट प्रतिक्रिया प्रोफ़ाइल है जहां हम y अक्ष पर दिए गए अभिकारक r के विचार को देखते हैं।

और समय x अक्ष पर दिया जा रहा है और स्पष्ट रूप से r अभिकारक होने के नाते
इसकी एकाग्रता क्या आप समय के एक कार्य के रूप में घटते हुए जानते हैं यदि आप अभी नीली रेखा का अनुसरण करते हैं तो
क्या होता है यदि आप निश्चित समय जानते हैं अंक जैसे कि यह एक कहते हैं आप टी दो टी तीन
और टी चार जानते हैं और इन सभी पर तात्कालिक दरों की गणना करने की कोशिश करते हैं, अनिवार्य रूप से
आप जो ढलान देखेंगे वह यह है कि इस स्पर्शरेखा एबी का ढलान
इस स्पर्शरेखा सीडी के ढलान से अधिक है।
इस स्पर्शरेखा ef का ढलान मानक gh के ढलान से अधिक है,
इसलिए यह कहता है कि यदि तात्कालिक दर स्पर्शरेखा के ढलान के बराबर है और
आप एक नकारात्मक संकेत नकारात्मक जानते हैं जो अभिकारक के नुकसान का जिक्र करता है तो हम जो देखते हैं वह है कि
ab में अधिकतम ढलान है, उसके बाद cd है, उसके बाद ef और उसके बाद gh है,
जिसमें न्यूनतम ढलान फिर से gh है, इस ab में अधिकतम ढलान है gh
में न्यूनतम ढलान है और d तो बीच में हमारे पास cd और ef फिर से आपको ढलानों पर हमारी पिछली चर्चाओं की याद दिलाने के लिए है
कि जब मैं अधिकतम और न्यूनतम ढलानों की बात कर रहा हूं, तो मेरा
मतलब वास्तव में उन ढलानों की संबंधित परिमाण है ठीक है,
इसलिए कृपया इसे हमेशा ध्यान में
रखें तो फिर यह आपको क्या बताता है यह आपको कुछ बताता है जो यह आपको बताता है
कि शायद प्रतिक्रिया नहीं शायद प्रतिक्रिया की दर अभिकारक के समानुपाती होती है, तो
आइए हम आपको बताते हैं कि इसे शब्दों में रखने की कोशिश करें तो चलिए इस बारे में बात करते हैं इससे आप इस ग्राफ से जानते हैं
कि हम जो निष्कर्ष निकाल सकते हैं वह निम्न है कि
इसलिए मैं बस बदल दूंगा
पेन प्रतिक्रिया प्रतिक्रिया की दर किसी तरह से प्रतिक्रियाशील की एकाग्रता पर निर्भर करती है फिर से प्रतिक्रिया की दर किसी तरह से प्रतिक्रिया की दर
अभिकारक की सांद्रता पर निर्भर करता है हम क्यों कहते हैं कि फिर
से इस आंकड़े पर वापस चलते हैं समय पर देखें कि मेरे पास अभिकारक की एक निश्चित सांद्रता है r समय
दो पर मेरे पास एक निश्चित एकाग्रता है ctant r समय पर t तीन में अभिकारक r का निश्चित स्थिरांक होता है
और इसी तरह और जैसे-जैसे मैं अपना समय बढ़ाता हूं, यह हो रहा है कि
अभिकारक की सांद्रता अब कम हो रही है, न केवल ढलानों के आधार पर, जिसे आप
स्पर्शरेखा जानते हैं यहाँ आप देख सकते हैं कि अभिकारक की कमी के साथ-
साथ अभिकारक की सांद्रता में कमी के साथ-साथ ढलान भी कम हो रहा है
, स्पर्शरेखा का ढलान भी कम हो रहा है, उदाहरण के लिए पहले समय पर क्या आप इन सभी के बीच जानते हैं समय
बिंदु t एक या t चार समय t एक पर जहां अभिकारक की सांद्रता सबसे अधिक होती है,
ढलान भी सबसे अधिक होती है, फिर मैं अगले पर जाता हूं जहां समय t दो पर एकाग्रता थोड़ी कम हो जाती है
फिर ढलान भी कम हो जाती है मैं अंतिम बिंदु t चार पर जाता हूं जहां
अभिकारक की सांद्रता सबसे कम होती है तो ढलान भी सबसे कम होती
है
इसलिए हम जो लिख सकते हैं वह यह है कि प्रतिक्रिया की दर किसी तरह से निर्भर होती है अभिकारक की सांद्रता पर सेंध
लगाता हूं, तो मैं इस शब्द को शेष शेष का अर्थ जोड़ता हूं, जो कुछ अभिकारक शेष है
, कुछ अभिकारक के उत्पाद में परिवर्तित हो जाने के बाद,
इसलिए मैं लिख सकता हूं कि दर
बराबर है या कहें कि मुझे इसे बराबर नहीं लिखने दें।
इसे आनुपातिक संकेत के रूप में लिखें,

जो कि घात n के लिए अभिकारक की सांद्रता के समानुपाती होता है,
इसलिए इस p समीकरण को एक होने दें
अब यह महत्वपूर्ण है कि आप जो कह रहे हैं वह उस ग्राफ या प्लॉट के आधार पर है जिसे आपने अभी-अभी
देखा गतिज प्रोफ़ाइल को देखा है।
इसके आधार पर हम जो निष्कर्ष निकाल रहे हैं वह यह है कि
प्रतिक्रिया की दर शेष अभिकारक की एकाग्रता पर निर्भर करती है और उसके आधार पर
हम जो कह रहे हैं वह यह है कि प्रतिक्रिया की दर अभिकारक के समानुपाती होती है जो कुछ शक्ति तक बढ़
जाती है जो कि इस मामले में n है तो n क्या है तो n तो n क्या है तो n एक संख्या है जो बताती है कि दर कैसे प्रतिक्रियाशील
एकाग्रता पर निर्भर करती है,
इसलिए यह महत्वपूर्ण है कि यह सटीक बताता है y
इसलिए यह n अभिकारक की सांद्रता
पर प्रतिक्रिया दर की निर्भरता की प्रकृति को ठीक से बताता है
इसलिए प्रतिक्रिया का क्रम सही है n प्रतिक्रिया का क्रम है
और हम आगे बढ़ सकते हैं और लिख सकते हैं हम आनुपातिकता को हटा सकते हैं और लिख सकते हैं वह
दर k गुणा के बराबर है, अभिकारक की एकाग्रता शक्ति तक बढ़ जाती है n इसे समीकरण होने दें दो ठीक है तो स्पष्ट रूप से अब
आप
महसूस करते हैं कि यह k आनुपातिकता का मेरा स्थिरांक है, मेरी व्यंजन आनुपातिकता है और
इसलिए इसे दर स्थिर कहा जाता है।
एक बहुत ही महत्वपूर्ण शब्द और रासायनिक गतिकी है जो कि दर स्थिर है,
इसलिए जिसे फिर दर के बराबर पढ़ा जाता है, वह दर स्थिर k गुणा के बराबर होता है,
जो अभिकारक की शक्ति n तक बढ़ जाती है, जो कि वह क्रम है जो हमें सटीक प्रकृति बताता है ।
अभिकारक की सांद्रता के एक कार्य के रूप में प्रतिक्रिया दर की भिन्नता
ठीक है तो यह आह समीकरण 2
हमें क्या बताता है कि यह हमें बताता है कि यदि n 1 के बराबर है तो यह मैं पहले क्रम की प्रतिक्रिया ठीक है अगर n दो के बराबर
है तो हम इसे दूसरे क्रम की प्रतिक्रिया कहते हैं यदि n तीन के बराबर है
इसी तरह यह तीसरे क्रम की प्रतिक्रिया है यदि n शून्य के बराबर है तो
शून्य क्रम प्रतिक्रिया के रूप में देखें यदि n तीन है दो या
तीन हिस्सों से तो आप देखते हैं कि यह एक क्रम है जो भिन्नात्मक है जिसका अर्थ
है तीन हिस्सों का भिन्नात्मक क्रम, जिसका अर्थ है कि यदि यह n एक के बराबर है तो यह
बताता है कि दर k के बराबर है।
एक
तो अगर n दो के बराबर है तो यह हमें बताता है कि दर k गुना अभिकारक के बराबर
है शक्ति दो के लिए ठीक है अगर n तीन के बराबर है यह तीसरे क्रम की प्रतिक्रिया है k गुना प्रतिक्रियाशील
प्रतिरोध बार तीन यदि n शून्य के बराबर है तो n का यह मान शून्य है,
इसलिए इसे शून्य
क्रम प्रतिक्रिया क्रम मान कहा जाता है, जिसका अर्थ है कि n मान भिन्न हो सकते हैं और यह वही है जो आप देख रहे हैं
n तीन बटा दो के बराबर है तो मैं तीन बटा दो को यहां रखता हूं लेकिन संक्षेप में यह क्या है मुझे बता रहा
है कि दर कैसे बदल रही है या कैसे दर d अभिकारक एकाग्रता पर निर्भर करता है अब यह
सबसे महत्वपूर्ण हिस्सा है अब मान लीजिए कि मेरे पास दो अभिकारकों सहित एक प्रतिक्रिया है
जो ए और बी ठीक है और मुझे
एक प्रयोग करने से पता चला कि आप जानते हैं कि आप उन तरीकों को जानते हैं जिन्हें हम पता लगाने की कोशिश करते हैं आदेश हम
उन पर कुछ समय बाद एकीकृत वजन घटाने पर जाने के बाद चर्चा करेंगे और सभी लेकिन मान लीजिए कि हम इस की दर या क्रम का
पता लगाने के लिए एक प्रयोग या प्रयोगों के सेट करते हैं और हम
कहते हैं कि दर k के बराबर है बी ओके के विचार में और मैं कहूंगा कि
यह होगा चलो प्रतिक्रिया देखें ठीक समीकरण नंबर तीन अगर मैं अब इस तरह से डालता हूं तो मैं इस
दर समीकरण को पढ़ता हूं, क्या मैं कहता हूं कि यह प्रतिक्रिया
एक या आप के संबंध में पहला आदेश पहला आदेश है यह भी पता है कि मेरा मतलब है
पहले या सम्मान भी यह पहला आदेश है बी के संबंध में क्योंकि आप देखते हैं कि दर बराबर
है k दर निरंतर बार शक्ति तक बढ़ाई गई है 1 बी को शक्ति 1 तक बढ़ाया गया है, क्या यह सही नहीं है इसलिए
मैं कहता हूं कि यह पहले ओ .
है एक के संबंध में और दर बी के संबंध में पहला आदेश है,
इसलिए यदि आप लेते हैं तो यदि आप लेते हैं तो दर कैसे भिन्न होगी यह अलग-अलग होगा क्योंकि
पहले आदेश के संबंध में यदि आप बी लेते हैं तो दर कैसे होगी अलग-अलग दर पहले की तरह अलग-अलग होगी
या बी के विचार के संबंध में हम क्या कह सकते हैं

Prof@IITK

कि कुल क्रम प्रतिक्रिया का कुल क्रम एक प्लस एक बराबर दो है तो
इसका क्या मतलब है कि प्रतिक्रिया का कुल है घातांक का योग जहां
एक के लिए घातांक एक है क्योंकि पहले बी के प्रयोग के संबंध में बी के संबंध में पहले एक है
लेकिन कुल आदेश
इसलिए जैसा कि मैं कहता हूं कि यहां प्रतिक्रिया का कुल क्रम है तो एक प्लस वन है जो कि है
2 के बराबर ठीक है कृपया इसे याद रखें यह भी बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि आप जानते हैं कि दूसरे
क्रम की प्रतिक्रिया है जिस तरह से इस समीकरण को लिखा गया है वह क्रम है क्योंकि यह अभिव्यक्ति
लिखी गई है, यह क्रम के घातांक के योग के बराबर है।
के आदेश दो
रिएक्टेंट्स, ए के लिए एक है और बी के लिए एक्स एक है तो एक प्लस वन दो के बराबर है यदि आप
एक और उदाहरण लेते हैं तो कहें कि रेट कब के बराबर है इससे पहले तो आप यहां क्या कह रहे हैं तो
यहां प्रयोग या प्रयोग करके हमने पाया है कि एक निश्चित प्रतिक्रिया के लिए दर
किरण की एकाग्रता के k गुणा के बराबर है, जिसे घात दो तक बढ़ा दिया गया है और बी
को घात एक तक बढ़ा दिया गया है,
इसलिए हम फिर से कहते हैं कि यह पहले आदेश के संबंध में दूसरा
क्रम है।
बी राइट के संबंध में
और कुल ऑर्डर से पहले कुल ऑर्डर दो
प्लस के बराबर है एक पहले की तरह तीन राइट के बराबर है
इसलिए प्रतिक्रिया का कुल योग
है कि व्यक्तिगत रिएक्टेंट्स के ऑर्डर का योग ठीक वही है जो आप यहां देखें कि
उदाहरण में क्या हुआ था इससे पहले कि यह दर था एक समय के k गुना एकाग्रता के बराबर है
b की एकाग्रता और क्या हो रहा है यहां यह है कि दर k गुना एकाग्रता के बराबर है।

r को b की सांद्रता से दो गुना बढ़ा दिया गया है,
इसलिए कुल
क्रम दो जमा एक बराबर तीन है तो ठीक है, तो समीकरणों में इन समीकरणों को हमने यहां लिखा
है, उदाहरण के लिए आपने जो समीकरण देखा है यहां और वह समीकरण जो हमने लिखा है यहां
इसलिए यदि आप
समीकरणों को बहुत सामान्य तरीके से लिख सकते हैं, तो कहें कि दर k के बराबर है, सही समय प्रतिक्रियाशील शक्ति को बढ़ाता है n
या हम लिख सकते हैं कि दर k के बराबर है अभिकारक 1 शक्ति के लिए उठाया गया है अल्फा तो प्रतिक्रियाशील दो कुश्ती पावर बीटा
ठीक है तो
यह मार्जिन से बाहर जा रहा है
इसलिए इस मामले में हम देखते हैं कि दर k गुणा के बराबर है, जो कि शक्ति के लिए बढ़ाए गए अभिकारक के बराबर है
n एक एकल अभिकारक को शक्ति तक बढ़ाया गया है n दूसरे मामले में हम देखते हैं कि दर
k के बराबर है टाइम्स रिएक्टेंट एक को पावर अल्फा रिएक्टेंट दो को पावर बीटा तक बढ़ा दिया गया
है इसका मतलब है कि दो रिएक्टेंट्स हैं
इसलिए इस प्रकार का मेरा मतलब है कि अगर मैं कह सकता हूं कि यह आप जानते हैं कि
यह समीकरण पांच है तो आप कह सकते हैं कि यह समीकरण पांच है और यह समीकरण छह है
तब हम कह सकते हैं कि इन्हें दर अभिव्यक्ति के रूप में संदर्भित किया जाता है ठीक है इन्हें दर अभिव्यक्ति या दर समीकरण के रूप में
संदर्भित किया जाता है ठीक है या तो दर अभिव्यक्ति या दर समीकरण सही हैं और वे आपको क्या बता रहे
हैं वे आपको क्या बता रहे हैं कि व्यक्तिगत प्रतिक्रिया कैसे निर्भर करती है घटक
प्रजाति यदि यह एक प्रजाति है तो शेष शक्ति n यदि दो प्रजातियां हैं, तो प्रजातियों में से
एक शक्ति अल्फा को बढ़ाती है , दूसरी प्रजाति की शक्ति बीटा ये
विशिष्ट प्रतिक्रियाओं के व्यक्तिगत आदेश हैं जो अब हम कर सकते हैं यह कहते हुए सामान्यीकृत करें कि यदि मेरे पास
एए प्लस बीबी प्लस सीसी का एक बहुत ही सामान्य समीकरण है जो पीपी प्लस क्यूक्यू प्लस पर जा रहा है और अगर मेरे पास इस तरह
के समीकरण हैं तो
मैं क्या कर सकता हूं कि मैं कह सकता हूं कि दर अभिव्यक्ति या दर समीकरण बराबर है k दर स्थिर समय एकाग्रता
शक्ति के लिए बढ़ाए गए अल्फा की एकाग्रता बी की एकाग्रता शक्ति तक
बढ़ी सी की बीटा एकाग्रता शक्ति गामा और इतने पर और इतने पर और इतने पर अगर यह मेरा चूहा है ई
अभिव्यक्ति ठीक है तो अगर यह मेरी दर अभिव्यक्ति है कहें तो इसे समीकरण सात होने दें यदि यह मेरी
दर अभिव्यक्ति समीकरण 7 है तो कुल क्रम इस समीकरण का कुल क्रम
अल्फा प्लस बीटा प्लस गामा प्लस शेष घातांक के बराबर है ठीक है
कि क्या आपका कुल ऑर्डर है और k को प्रायोगिक दर स्थिरांक के रूप में संदर्भित किया जाता है,

Prof@IITK

इसलिए ऑर्डर एक बाहरी
मात्रा है,
इसलिए यहां दर स्थिर है और एक बहुत ही सामान्य लिखा हुआ
है इस तरह का एक बहुत ही सामान्य समीकरण है जहां aab छोटे अक्षर
गुणांक होने के कारण इतने बड़े हैं अक्षर अभिकारकों और उत्पादों को दर्शाता है
यदि लाल अभिव्यक्ति इस अधिकार की तरह दी गई है जहां घातांक दर के लिए व्यक्तिगत अभिकारकों की निर्भरता की प्रकृति दिखाते हैं
तो कुल क्रम को
घातांक के योग के रूप में दिया जाता है जो कि अल्फा प्लस बीटा प्लस गामा है और k प्रयोगात्मक दर स्थिर होने के कारण
मैं आगे बढ़ने से पहले फिर से यह इस लाल अभिव्यक्ति का एक बहुत ही सामान्य रूप है
और सामान्य रूप से इसे टाइप करता है अब कुछ
प्रमुख बिंदु हैं जिन्हें याद रखने के लिए आपके पास मुख्य बिंदु इस तरह हैं लाल अभिव्यक्ति के कुछ प्रमुख बिंदु क्या हैं जिन्हें
आपने अभी देखा है,
इसलिए प्रत्येक अभिकारक के लिए एक एकाग्रता शब्द है प्रत्येक अभिकारक के लिए एक एकाग्रता शब्द
देखें उदाहरण के लिए जहां हमारे पास रिएक्टेंट्स एब सी थे,
वहीं ए के रिएक्टेंट होने के लिए एक कंसंट्रेशन टर्म था, बी के लिए
एक कंसंट्रेशन टर्म था, सी के लिए एक कंसंट्रेशन टर्म था और इसी तरह फिर प्रत्येक कंसंट्रेशन टर्म को एक विशेष पावर तक बढ़ा दिया
जाता है जैसे कि आप अल्फा बीटा देखा आप गामा जानते हैं और
इसी तरह फिर से प्रत्येक एकाग्रता शब्द का कहना है कि एक शक्ति को उठाया गया था अल्फा बी को शक्ति में बढ़ाया गया
था बीटा सी को शक्ति गामा के लिए था अगर मैं एक गतिज विश्लेषण करता हूं तो मैं एक गतिज विश्लेषण करता हूं क्या मैं यहां फिर से
करना चाहता हूं मैं
एक गतिज विश्लेषण कर रहा हूं इसका क्या मतलब है अगर मैं यह विश्लेषण कर रहा हूं तो मैं क्या हासिल
करने की कोशिश कर रहा हूं, क्या मैं अल्फा बीटा गामा के मूल्य को खोजने की कोशिश कर रहा हूं और इसी तरह दाईं
ओर मैं यह विश्लेषण करके एक विश्लेषण कर रहा हूं, मैं यह पता लगाने की कोशिश कर रहा हूं
कि ये संबंधित घातांक क्या हैं अल्फा बीटा गामा और इस विश्लेषण को करने से
मुझे k का मान मिल रहा है जो कि दर स्थिर k है जो कि दर स्थिर है एक निश्चित तापमान पर एक निश्चित तापमान,
इसलिए जब आप
एक गतिज विश्लेषण कर रहे हैं, तो इसका मतलब यह है कि किसी भी प्रतिक्रिया का क्या मतलब है कि
मुझे इसमें शामिल प्रत्येक व्यक्ति के लिए संबंधित ऑर्डर का पता लगाने की आवश्यकता है
और एक बार मैंने ऐसा कर लिया है।
मुझे किसी विशेष तापमान पर दर स्थिरांक k का पता लगाने की भी आवश्यकता है
क्योंकि याद रखें दर स्थिरांक स्थिर है लेकिन यह तापमान पर निर्भर करता
है और
इसलिए जब भी हम यह विश्लेषण करने की कोशिश कर रहे हैं तो हमें यह सुनिश्चित करना होगा कि हम
इसे एक निश्चित तापमान पर करते हैं।
स्थिर तापमान क्योंकि दर स्थिरांक केवल उस तापमान के लिए परिभाषित किया
जाता है जिस क्षण तापमान बदलता है दर स्थिर मान बदल जाएगा
क्योंकि इसकी तापमान निर्भरता होती है एक विशेषता रासायनिक कैनेटीक्स की एक बहुत ही महत्वपूर्ण विशेषता है
जिसके बारे में हम बाद में चर्चा करेंगे ठीक है तो यह आह आप जानते हैं कि हमने अब तक जो कुछ भी
किया है, आप जानते हैं कि औसत दर तात्कालिक दरों से शुरू होता है और इसी
तरह वहां से आप देखते हैं कि हम धीरे-धीरे आगे बढ़े हैं ।
हमने इसे देखा, आप जानते हैं कि हमने
इस प्रारंभिक दर को देखा, उसके बाद हमने देखा कि प्रत्येक समय बिंदु पर ढलान कैसे भिन्न होंगे
और वहां से हमें एक विचार आया कि दर प्रतिक्रियाकर्ता की एकाग्रता के आधार पर
ठीक हो सकती है।
ऐसा करने के बाद हमने लाल भावों पर काम करना शुरू कर दिया है कि कैसे
दर विस्तार को लिखा जाना चाहिए दर अभिव्यक्तियों में क्या शामिल किया जाना चाहिए,
इसलिए अब जिस
दर अभिव्यक्ति को हम जानते हैं कि इसकी दर स्थिर है, इसमें व्यक्तिगत सांद्रता है यदि
केवल एक प्रतिक्रियाशील प्रजाति है तब केवल एक ही सांद्रता होती है यदि कई प्रतिक्रियाशील प्रजातियां हैं
तो एबीसी जैसी कई सांद्रताएं होंगी लेकिन इनमें से प्रत्येक में से प्रत्येक होगा d
को एक निश्चित शक्ति तक बढ़ाया जाना चाहिए या उनके पास कुछ घातांक होने चाहिए, इन घातांकों
को प्रत्येक के संबंध में प्रतिक्रिया के आदेश के रूप में संदर्भित किया जाता है और प्रत्येक व्यक्ति अभिकारक यदि केवल
एक अभिकारक कहता है कि दर k गुना के बराबर है a से घात n कि n प्रतिक्रिया का क्रम
है यदि एक से अधिक अभिकारक हैं तो कई अभिकारक हैं

जहां हमने अभी-अभी देखा कि दर k गुणा के बराबर है a पावर अल्फा b से पावर बीटा c
से पावर गामा और तो फिर प्रतिक्रिया का कुल क्रम अल्फा प्लस बीटा प्लस गामा है
और ठीक है तो ये कुछ बुनियादी बुनियादी बातें हैं जिन्हें आगे बढ़ने से पहले बिल्कुल स्पष्ट होना चाहिए
और रासायनिक कैनेटीक्स की अवधारणाओं के साथ काम करना शुरू करना चाहिए, ठीक है कि आप जानते हैं कि
सब कुछ किया है ये मैं जल्द ही दर की इकाइयों को देखूंगा, हम जानते हैं कि दर दर क्या
है अनिवार्य रूप से समय के साथ एकाग्रता का परिवर्तन है,
इसलिए मैं देख सकता हूं कि इकाई समय के साथ एकाग्रता होगी,
इसलिए यदि ऐसा है तो यह टी है वह इकाइयाँ हैं
यदि आपकी एकाग्रता मोल प्रति लीटर में व्यक्त की गई है तो एक दाढ़ सांद्रता है
इसलिए आप जानते हैं कि समय कुछ भी हो सकता है टैंक दूसरी बार मिनट हो सकता है
और इसी तरह उदाहरण के लिए देखें कि क्या एकाग्रता दाढ़ इकाइयों में है या प्रति लीटर मोल है तो समय
के साथ दर की इकाई क्या होगी या m समय उलटा है या हम मोल लिख सकते हैं जिसे आप
समय के साथ जानते हैं या मोल लीटर उलटा समय उलटा याद रखें समय कुछ भी हो सकता है तकनीक
सेकंड हो सकता है सेकंड हो सकता है मिनट हो सकता है जो घंटों पर निर्भर करता है आप किस प्रकार की प्रतिक्रिया का अध्ययन कर रहे हैं
या देख रहे हैं तो यह है कि आप जानते हैं कि इकाइयों को कैसे लिखा जाएगा यदि एकाग्रता
दाढ़ इकाइयों में व्यक्त की जाएगी, हालांकि गैसीय प्रतिक्रियाओं के लिए प्रतिक्रियाओं के मामलों के लिए इसे
व्यक्त करने के सामान्य तरीकों में से एक वायुमंडल में है समय या मैं लिख सकता हूँ
वातावरण समय उलटा ठीक है तो अब अगर मैं कहता हूं कि यदि समय सेकंड में है तो अगर समय
सेकंड में व्यक्त किया जा रहा है तो मैं जो लिख सकता हूं वह दाढ़ इकाई के लिए है जिसे आप जानते हैं दाढ़ इकाई
जहां एकाग्रता मोल मैं मोल लिख सकता हूं दूसरा उलटा या मोल लीटर उलटा
दूसरा उलटा और गैसीय के लिए मैं वायुमंडल दूसरा
उलटा लिख सकता हूं
इसलिए यह बहुत सीधा है क्योंकि आप जानते हैं
कि दर यह है कि एकाग्रता कैसे बदल रही है समय के साथ, आपने अभी यही किया है यदि आपकी
एकाग्रता दाढ़ इकाइयों में है तो आप दाढ़ इकाइयों में मोल प्रति लीटर डालते हैं यदि आपका विचार
है कि आप गैसीय प्रतिक्रियाओं के लिए वायुमंडल जानते हैं आप वायुमंडल में डालते हैं और इसी तरह अब
इसका अर्थ देखते हैं दर अभिव्यक्ति का अर्थ अब दर अभिव्यक्ति का अर्थ है
यह फिर से बहुत सीधे आगे है यह उस चर्चा का विस्तार है जिसे हमने
अभी-अभी कहा था उदाहरण के लिए पहला यदि दर k गुना के बराबर है
कहते हैं कि आप जानते हैं कि अभिकारक a k बराबर ak है बार प्रतिक्रियाशील ए
तो हम स्पष्ट रूप से जानते हैं कि यह एक पहले क्रम की प्रतिक्रिया है ठीक है एक पहले
क्रम की प्रतिक्रिया है जिसका अर्थ है कि यदि आप जानते हैं कि अगर एकाग्रता बढ़ जाती है a की सांद्रता दो के एक कारक से बढ़ जाती है, यदि a की सांद्रता दो
के एक कारक से बढ़ जाती है तो दर भी दो सीधे आगे के एक कारक से बढ़ जाती है सही दर
k के बराबर होती है,
इसलिए वृद्धि पर विचार a दो गुना होता है यह भी
इसी तरह से दो गुना बढ़ जाता है यदि ए के विचार में आह की वृद्धि की जाती है, तो यह छह के एक कारक से कहता है कि इसका मतलब है कि एकाग्रता
को छह गुना बढ़ा दिया गया है, तो दर भी छह के कारक से बढ़ जाती है,
इसलिए जब विचार किया गया था
दो गुना बढ़ा वजन दो गुना बढ़ गया था जब एक के विचार को छह गुना बढ़ा दिया गया था छह
गुना दर छह गुना बढ़ा दी गई थी, यह पहले आदेश प्रतिक्रिया के पीछे की अवधारणा है, हालांकि
अगर हम इस मामले को लेते हैं जहां दर के बराबर है, तो आप प्रतिक्रियाशील को जानते हैं a बार दो तक उठाया गया,
तो स्पष्ट रूप से हमने किया, हम कहते हैं कि एक दूसरे क्रम की प्रतिक्रिया है जब हम कहते हैं कि यह
दूसरा क्रम है दो तो दर दो के एक कारक द्वारा बढ़ा दी जाती है जो कि घात दो तक बढ़ जाती है जो कि
चार अंतर है आप पहले क्रम को देखते हैं यह दो होगा यदि इसकी दो शक्ति है एक सेकंड
आदेश यह दो को शक्ति दो तक बढ़ा दिया जाता है इसी तरह यदि एक की एकाग्रता है छह के एक कारक द्वारा 6 के एक
कारक से बढ़ा दिया गया है, फिर याद के एक कारक से दर में वृद्धि हुई है, यह छह के एक कारक से बढ़ गया है, तो अब इसके छह को आपने उठाया लेकिन
फिर घात दो में जो फिर से आप अंतर देखते हैं यदि यह एक पहले
ऑर्डर की प्रतिक्रिया थी, दर को 6 के एक कारक से घात 1 तक बढ़ा दिया जाएगा जो कि 6 है,
यह एक दूसरे क्रम की प्रतिक्रिया है, दर को 6 से बढ़ाकर पावर ऑर्डर तक नहीं बढ़ाया जाता है, जो
कि दो है, छत्तीस ठीक है तो ये आह आप जानते हैं कि कुछ चीजें हैं जो हमें तुरंत बताने में सक्षम होना चाहिए
Prutor@IITK

जब आप दर अभिव्यक्ति को देखते हैं तो यदि आपके पास दर k के बराबर
है, तो शक्ति पर विचार करना शून्य है अब याद रखें n
शून्य के बराबर है जिसका अर्थ है कि यह शून्य कोटि की अभिक्रिया कहलाती है टी का अर्थ
है कि अभिकारक की सांद्रता के संबंध में दर शून्य क्रम है,
जो कि एक ऐसा है जिसका अर्थ है कि कोई फर्क नहीं पड़ता कि एकाग्रता क्या है, कोई फर्क नहीं पड़ता कि विचार दर का क्या है, स्थिर रहेगा
इसलिए यह एक शून्य क्रम प्रतिक्रिया है
k को घात शून्य तक बढ़ा दिया गया है इसका मतलब है कि दर का आपके द्वारा लिए गए अभिकारक की सांद्रता पर कोई निर्भरता नहीं है,
इसलिए आप अभिकारक की सांद्रता को
कई बार कई गुना बदल सकते हैं लेकिन दर बिल्कुल नहीं की एकाग्रता पर निर्भर है जैसा कि
आप जानते हैं कि हमने दर की इकाइयों पर काम किया है हम दर स्थिरांक की इकाइयों को भी काम कर सकते हैं यह बहुत आसान है,
यह बहुत आसान है हमें दर अभिव्यक्ति जानने की जरूरत है उदाहरण के लिए मैं पहले
आदेश प्रतिक्रिया करता हूं ठीक है मैं पहले क्रम की प्रतिक्रिया करता हूं ठीक है और इस पहले क्रम की प्रतिक्रिया में
हम जानते हैं कि दर k के बराबर है , एक बहुत ही सरल की एकाग्रता का गुणा है
इसलिए क्योंकि यह दर स्थिरांक की इकाई है मैं देख रहा हूं ठीक से याद रखें कि यह
दर स्थिर की इकाई है, मैं अभी दर नहीं देख रहा हूं, लेकिन दर
स्थिर है तो k क्या है तो k इकाइयों के बराबर है, दर की इकाई से अधिक का विचार अभी एक की एकाग्रता है मोलर
सांद्रता या मोल प्रति लीटर मोल प्रति लीटर में व्यक्त किया गया है जो कि एक
विचार है कि हम जानते हैं कि आरए की इकाई के रूप में हमने अभी इससे पहले प्राप्त किया है, क्षमा करें
मुझे आह आप जानते हैं आह अत्यंत खेद है कि मैंने अभी इसे उलट दिया था तो आह बस रुको तो मुझे लेने
दो आह मुझे वास्तव में इस पकड़ को काटने दो तो यह है
इसलिए यह वही रहता है मैंने इसे एक आह
गलत तरीके से लिखा है
इसलिए मुझे जो लिखना चाहिए वह बहुत खेद है
इसलिए के बराबर एचएम दर के बराबर है ठीक है इसके लिए बहुत खेद
है कि दर एएच के बराबर है, दर के बराबर है और
जिस एकाग्रता को हम जानते थे वह छोटा लीटर उलटा है और फिर
हम क्या कर रहे हैं कि हम यहां दर की इकाई डाल रहे हैं
इसलिए हम जाते हैं अगला पृष्ठ हम लिखते हैं
इसे थोड़ा आह i कोई बेहतर तरीका नहीं है क्योंकि मैंने कुछ रद्दीकरण किया है,
इसलिए k एक नक्षत्र पर विचार करने की दर से अधिक है
एक मोल प्रति लीटर है
इसलिए मोल प्रति लीटर या दाढ़ की एकाग्रता अब याद रखें दर
समय के साथ विचार किया गया था
इसलिए मैं लिख रहा होगा मोल लीटर फिर समय उलटा ठीक है और
इसलिए k की इकाई
समय का उलटा सही होगा क्योंकि यह मोल प्रति प्रदर्शनकर्ता अंश और हर से रद्द करता है
इसलिए केस समय की इकाई उलटा है
इसलिए यदि यह दूसरा है तो यह दूसरा उलटा हो सकता है आप जानते हैं कि
यह मिनट उलटा हो सकता है यह घंटे का उलटा हो सकता है एच घंटे घंटे के लिए खड़ा है और इसी तरह
ठीक है
इसलिए पहले आदेश प्रतिक्रिया के लिए प्रकार की दर पहले
के लिए k गुना a के बराबर होती है, प्रतिक्रिया दर k के बराबर होती है एक इकाई का विलोम होता है समय ठीक है तो इसी तरह
हम दूसरे क्रम की प्रतिक्रिया में आह पर जाते हैं,
इसलिए यहां हम इस उदाहरण को लेते हैं जहां दर k गुना एकाग्रता
के बराबर है एक बार से दो दो इस मामले में क्रम दो
इसलिए दूसरा है
क्रम
इसलिए k एक वर्ग ओके के विचार पर एक वर्ग ठीक दर पर दर के बराबर है
, तो फिर से
मोलर इकाइयों या मोल प्रति लीटर में व्यक्त किया जा रहा दर मोल लीटर उलटा विचार क्या था, फिर समय हमारे पास क्या है इसके
विपरीत है एकाग्रता शक्ति 2 के लिए उठाया गया है
इसलिए हमारे पास मोल लीटर उलटा होगा और इस प्रकार हमारे पास

Prutor@IITK

होगा क्योंकि इनमें से एक को रद्द कर दिया जाएगा,
इसलिए यह शीर्ष पर जाएगा
इसलिए मुझे
तिल उलटा लीटर होगा समय उलटा और लिखने का बेहतर तरीका
यह लिखने का एक बेहतर तरीका है ताकि आप समझ सकें कि यह प्रति लीटर मोल है प्रति लीटर मोल में से एक
रद्द कर दिया गया है आपके पास एक और मोल प्रति लीटर बचा है जो
शीर्ष पर जाता है
इसलिए यदि यह मोल मोल बन जाता है उलटा लीटर समय उलटा अब इसे लिखने का सामान्य तरीका यह
है कि इस आह लीटर में सकारात्मक घातांक है
इसलिए आप हमेशा सकारात्मक घातांक को
पहले लाएं ताकि आप लीटर मोल व्युत्क्रम समय लिखें कविता ठीक है तो यह
दूसरे क्रम की प्रतिक्रिया के लिए स्थिर दर की इकाई है फिर से समय कुछ भी हो सकता है
जिसे आप इसे बदल सकते हैं दूसरे से आप इसे आर द्वारा प्रतिस्थापित कर सकते हैं आप इसे मिनटों से बदल सकते हैं प्रतिक्रिया पर फिर
से निर्भर करता है जिसे
आपने बढ़ाया है और जैसा कि मैंने आपसे फिर से कहा था यह जिस तरह से लिखा गया है, वह यह है कि आप सुनिश्चित
करें कि यह गलत नहीं है, लेकिन आप बस यह सुनिश्चित करते हैं कि इसे व्यक्त करने का एक बेहतर तरीका यह
है कि सकारात्मक घातांक वाले वाले को पहले लिखा जाता है
इसलिए मैंने बाद में ले लिया है
पहले एक्स को पावर प्लस वन में बढ़ा दिया गया है और नकारात्मक एक्सपोनेंट लिखे गए हैं
बाद में ठीक है तो उसी आह अवधारणा के साथ आगे बढ़ना अगर मुझे पता है कि शून्य
ऑर्डर प्रतिक्रिया कहें तो अभी कहें अगर मैं शून्य ऑर्डर प्रतिक्रिया के लिए जाता हूं जैसा कि हम पहले देखा है कि दर
अभी घात शून्य तक बढ़ाए गए ka के बराबर है क्योंकि इसे शून्य तक बढ़ा दिया गया है, शून्य से बढ़ा हुआ कुछ भी
एक के बराबर है
इसलिए मैं लिख सकता हूं कि दर k के बराबर है तो इसका क्या मतलब
है इसका मतलब है कि इकाई दर विपक्ष का टैंट बराबर है या दर की इकाई का है
इसका मतलब है कि दर k के बराबर है तो k की इकाई
मोल लीटर के बराबर है उलटा समय उलटा ठीक है कृपया एक बात का ध्यान रखें यहां आप
देखें कि तिल का सकारात्मक घातांक है तो मैंने इसे पहले लिखा है और फिर बाद में
उलटा और समय उलटा वे बाद में आते हैं ठीक है तो आपके संबंध में स्थिर दर की इकाइयों को जानते हैं,
इसलिए आप हमेशा यह पता लगाते हैं कि ऐसा नहीं है, आप जानते हैं कि यह
है ऐसा कुछ नहीं है जिसे आपको याद रखना है एक बार जब आपके सामने लाल अभिव्यक्ति होती है
तो आप जानते हैं कि दर की इकाई हमेशा एकाग्रता होती है समय के साथ आप जानते हैं कि आप जानते हैं
कि अभिकारकों के लिए आपकी एकाग्रता की इकाइयाँ और दर अभिव्यक्ति दी गई है जो आप कर सकते हैं हमेशा
ऐसा करें और दर स्थिरांक के लिए संबंधित इकाई का पता लगाएं ताकि न्यूनतम
याद रखने की अधिकतम अवधारणा या समझ हो तो आइए हम आपको एक त्वरित उदाहरण के बारे में बताते हैं ठीक है यह उदाहरण
क्या कहता है इसलिए
उदाहरण कहता है कि आह ई एक प्रतिक्रिया है ,
इसलिए मेरी प्रतिक्रिया है, अच्छी तरह से कहें, इसे एक होने दें,
इसलिए मेरे पास एक प्रतिक्रिया है जो ए
के संबंध में पहला आदेश है और बी के संबंध में पहला आदेश है और प्रतिक्रिया
ए और बी के बीच हो रही है ठीक है तो अब आपसे जो पूछा जा रहा
है वह अब आपसे पूछा जा रहा है कि इसके लिए दर
अभिव्यक्ति दें और आप मिनटों में व्यक्त करने के लिए समय मान सकते हैं ठीक है तो आपने कहा
कि ए और बी के बीच एक प्रतिक्रिया है प्रतिक्रिया पहले क्रम का सम्मान है
बी के संबंध में पहला और समय जो आपको समय की इकाई लेना चाहिए
मिनट ठीक है
इसलिए यह आखिरी बात होगी जिस पर मैं आज इस कक्षा में चर्चा करने जा रहा हूं,
इसलिए हमारी पिछली चर्चा के आधार पर मैं इसकी दर लिख सकता हूं प्रतिक्रिया k के बराबर है
शक्ति के लिए उठाए गए की एकाग्रता एक बार बी को शक्ति में उठाया गया है
एक दोनों पहले क्रम में हैं,
इसलिए आप ab लिख सकते हैं यह दर ठीक है
इसलिए जिस क्षण मैंने इसे
लिखा है मैं कर सकता हूं हालांकि यह था नहीं पूछा तो कुल मिलाकर o rder या कुल
आदेश एक प्लस एक बराबर दो अधिकार है और फिर क्योंकि दूसरे क्रम

प्रतिक्रिया में यही है तो आप जानते हैं कि मैं क्या लिख सकता हूं मैं लिख सकता हूं कि
k की इकाई k की इकाई मूल्य से अधिक दर के बराबर है
द्वि के विचार से पता है कि दर मोल लीटर उलटा है और
क्योंकि समय मिनट मिनट उलटा था और फिर मेरे पास एक
अभिव्यक्ति मोल्स या दाढ़ एकाग्रता का विचार है और यह भी दाढ़ की एकाग्रता में प्रति लीटर मोल है,
 इसलिए जिस क्षण मैं करता हूं यह
मैं देख सकता हूं कि यह लीटर मोल के बराबर है उलटा मिनट उलटा यह एक उदाहरण था जहां हमें बताया गया है
कि प्रतिक्रिया पहले एक के संबंध में है, पहले बी के संबंध में उनकी अभिव्यक्ति लिखें
कुल क्रम एक प्लस एक के बराबर है दो एक बार जब आप कुल क्रम में लिखते हैं तो यह
आसान था क्योंकि आपने इसे पहले किया था हमने इसे पहले इस अर्थ में किया था कि
हमने दर को बार दो तक बढ़ाए गए k गुणा के बराबर लिया था, लेकिन यहां हमने लिया है दो
अलग-अलग अभिकारकों में से प्रत्येक को घात एक के लिए उठाया गया है, लेकिन कुल क्रम दो है और
 इसलिए आपको फिर
से स्थिर दर के लिए इकाई का समान मूल्य मिलता है ठीक है हम यहां रुकेंगे और हम आह से आगे
बढ़ेंगे यह आप अगली कक्षा में जानते हैं धन्यवाद

Prutor@IITK