

नमस्कार विद्यार्थ्यांचे स्वागत आहे रासायनिक समतोलाच्या चार व्याख्यानात मी सुरुवात करेन जी मी शेवटच्या लेक्चरमध्ये केली होती जी तुमच्या शेवटच्या लेक्चरमध्ये मी लीचेट पूर्वीच्या तत्त्वाविषयी चर्चा केली होती, ले चॅटेलियरच्या तत्त्वाचा सर्वात महत्त्वाचा उपयोग म्हणजे आपण कोणत्या स्थितीत हे जाणून घेऊ शकतो. प्रतिक्रिया जास्तीत जास्त उत्पादन देऊ शकते प्रतिक्रिया जास्तीत जास्त उत्पन्न देऊ शकते मला काय म्हणायचे आहे अटी आम्ही एकाग्रता बदलू शकतो आम्ही दबाव बदलू शकतो आम्ही आवाज बदलू शकतो आणि आम्ही तापमान बदलू शकतो म्हणून जर आम्हाला लीचेटचे पूर्वीचे तत्त्व समजले तर मी वाढू शकेन की नाही हे तुम्ही सांगू शकाल प्रतिक्रिया उजव्या बाजूला जाईल की नाही हे तापमान म्हणजे अधिक उत्पादन तयार होईल किंवा कमी उत्पादन तयार होईल त्याचप्रमाणे मी दबाव वाढवला तर प्रतिक्रियेचे काय होईल की प्रतिक्रिया पुढे दिशेने सरकते किंवा प्रतिक्रिया उलट दिशेने सरकते काय लीचेट पूर्वीचे तत्त्व तुम्हाला सांगते की ते तुम्हाला सांगते की जर आपण परिस्थिती बदलली, उदाहरणार्थ, आवाजाचे दाब तापमान समतोल बिघडवू शकतो आपण समतोल बिघडवू शकतो शेवटी एक नवीन समतोल स्थापित केला जाईल हे तत्व आपल्याला सांगते की नवीन समतोल कोणत्या दिशेने असेल समतोल उजव्या बाजूला किंवा डावीकडे वळेल की समतोल त्याकडे वळेल असे कायदा सांगतो बदल समतोल कमी करण्याकडे कल असलेली दिशा बदल कमी करण्याकडे झुकते त्या दिशेकडे वळेल मग आम्ही दबाव वाढण्याचा परिणाम पाहिला तर समजा मी दाब वाढवत आहे जो आवाज कमी करून करता येतो ठीक आहे मी तुम्हाला दाखवले आहे की त्या केसमध्ये डेल्टा जर डेल्टा n असेल तर सकारात्मक प्रतिक्रिया उलट दिशेने जाईल किंवा उलट प्रतिक्रियेला अनुकूलता मिळेल डेल्टा n म्हणजे तुमचा स्ट्राइकमधील बदल म्हणजे तुम्ही मॅटी,

त्यामुळे मुळात ही रिअॅक्टंटच्या उत्पादनाची स्टोइचिओमेट्री वजा स्टोइचिओमेट्री आहे जर हे सकारात्मक असेल तर रिव्हर्स रिअॅक्शन अनुकूल असेल जर ती नकारात्मक असेल तर फॉरवर्ड रिअॅक्शन अनुकूल होईल जेव्हा आपण दबाव वाढवतो तेव्हा हे w बदल आहे मी दाब वाढवतो म्हणून जर प्रतिक्रियेमध्ये डेल्टा n असेल तर दबावातील सकारात्मक वाढ उलट प्रतिक्रियेस अनुकूल असेल तर जर डेल्टा n नकारात्मक असेल तर दबाव वाढण्यास अनुकूल होईल फॉरवर्ड प्रतिक्रियेचा दाब बदलला जाऊ शकतो दुसऱ्या मार्गाने दबाव बदलला जाऊ शकतो परिचय करून बदलता येऊ शकतो तुमचा अक्रिय वायू अक्रिय वायूचा परिचय करून देत आहोत म्हणून पहिली अट आम्ही चर्चा करतो की जेव्हा आपण आवाज कमी करून किंवा आवाज वाढवून दाब बदलतो तेव्हा आवाज कमी केल्यास दबाव वाढतो तर आवाज वाढवल्यावर दबाव कमी होतो परंतु आपण आवाज वाढवू शकतो. अक्रिय वायू आणून दाब वाढवा जो आवाज स्थिर ठेवत आहे म्हणून समजा मी बंद कंटेनर बंद कंटेनर घेत आहे आणि नंतर आमच्याकडे a चे रेणू आहेत आणि b हे तुमचे reactant b हे उत्पादन आहे मी a शी संवाद न साधणारा दुसरा वायू आणून दबाव वाढवू शकतो. किंवा b जे a आणि b शी संवाद साधत नाही आणि ते मुळात तुम्ही अक्रिय वायू सादर करत आहात एकूण दाब वाढला आहे उमे वाढले नाही ठीक आहे अशा परिस्थितीत काय होते म्हणून मी या प्रतिक्रियेवर चर्चा करतो pc1 फाइव्ह गॅस तुम्हाला pc1 तीन गॅस अधिक c12 गॅस c12 गॅस देतो या प्रकरणात kp हा pc1 3 चा दाब c1 दोन च्या दाबाने भागिले pc1 च्या दाब म्हणून लिहिता येईल. पाच आणि दाब म्हणजे तुमचा pc1 तीनचा तीळ अपूर्णाक एकूण दाबाने गुणिले c1 दोनच्या तीळ अंशाने गुणिले एकूण दाब भागिले pc1 पाचच्या तीळ अंशाने एकूण दाब आणि मग हे लिहिता येईल आणि mole अंश pc1 चा n म्हणून लिहिता येईल. तीन भागिले n t जेथे nt ही वायूची एकूण रक्कम आहे एकूण वायूच्या रेणूंची संख्या यामध्ये केवळ अभिक्रियाक आणि उत्पादनाचा समावेश नाही तर अक्रिय वायूचाही समावेश आहे

त्यामुळे nt ने गुणाकार केला nc दोन ने भागाकार nt ने भागाकार p npc1 ने भागिले हे देखील p ok आहे पाच द्वारे nt मध्ये p एक p एक p रद्द करतो एक nt एक nt रद्द करतो त्यामुळे आपल्याकडे npc1 तीन मध्ये npc1 दोन मध्ये भागिले npc1 पाच ठीक आहे आणि नंतर एक दाब सोडला या बाजूचा दाब nt ने सोडला तर आता आपण पाहतो की आपल्याकडे हे आहे प्रमाण आणि kp तुमची दिशा p द्वारे nt वाढत आहे की कमी होत आहे यावर अवलंबून असेल जर ते वाढले तर काय होईल हे मूल्य kp स्थिर ठेवण्यासाठी कमी होईल आणि जर हे कमी झाले तर kp स्थिर ठेवण्यासाठी हे वाढेल म्हणून काय होते ते तुम्ही p द्वारे nti तुम्हाला सांगितले. ती प्रतिक्रिया बंद कंटेनरमध्ये केली गेली याचा अर्थ असा होतो की तुमची स्थिर व्हॉल्यूम आणि तापमान स्थिर व्हॉल्यूम स्थिती आहे म्हणून p द्वारे nt स्थिर आहे p द्वारे nt स्थिर आहे आणि म्हणून मुळात हे बदलत नाही आणि त्यामुळे बदल करण्याची आवश्यकता नाही या प्रमाणामध्ये याचा अर्थ असा होतो की अक्रिय वायूच्या प्रवेशाचा अभिक्रियेवर परिणाम होणार नाही जर प्रतिक्रिया स्थिर व्हॉल्यूममध्ये अक्रिय वायूच्या जोडणीमुळे दबाव वाढला तर बंद कंटेनरमध्ये बंद कंटेनरमध्ये म्हणजे स्थिर आवाज प्रणाली परिचय अक्रिय वायूचा परिचय अक्रिय वायूचा प्रतिक्रियेवर परिणाम होत नाही जरी तेथे दाब वाढण्याची वाढ झाली असेल परंतु समजा जर मी रिअॅक्शन करतो ज्यामध्ये सिलिंडर आहे जे पिस्टन ओके सारखे आहे आणि नंतर तुमच्याकडे रिअॅक्टंट आहे तुमच्याकडे उत्पादन आहे आणि आता तुम्ही काय केले आहे की आवाज वाढवा म्हणजे व्हॉल्यूम वाढवा म्हणजे जर मी इनर्ट गॅस आणला तर मी इनर्ट गॅस आणला तर दबाव स्थिर असेल एकूण दाब हा स्थिर एकूण दाब स्थिर असतो परंतु आवाज बदलल्यास आवाज वाढला तर व्हॉल्यूम बदलतो ठीक आहे म्हणून हे व्हॉल्यूम v दोन पेक्षा मोठे आहे जर समजा हे व्हॉल्यूम आहे v एक v दोन हे v एक पेक्षा मोठे आहे आणि जड वायूचा परिचय होत नाही अक्रिय वायूच्या परिचयामुळे दाब वाढत नाही दबाव स्थिर ठेवला जातो अशा परिस्थितीत काय होईल म्हणून या प्रतिक्रियेची पुन्हा चर्चा करूया pc1 पाच वायू pc1 तीन वायू अधिक c1 दोन वायू ठीक आहे म्हणून kp समान आहे pc1 तीन गुणाकार आपल्या पुन्हा दाब c1 दोनच्या दाबाने अंक पाचचा दाब आणि हा तीळ अंश आहे म्हणजे pc1 तीनचा n n चा एकूण दाब nc1 दोन ने nt ने एकूण दाब भागून npc1 पाच ने nt ने s एक प्रेशर एक प्रेशर कॅन्सल आउट nt एक ntnt कॅन्सल आउट त्यामुळे हे मुळात हे npc1 तीन मध्ये nc1 दोन ने भागले n pc1 पाच ने आणि तुमच्या p ने nt ने गुणाकार केला आता तुम्हाला दिसत आहे की हा p स्थिर आहे आणि तुमचा nt बदल आणि टी वाढला आहे कारण तुम्ही ओळख करून दिली आहे. जर तुम्ही जड वायूचा परिचय करून दिला तर तुम्ही जड वायूचा परिचय करून घाल आणि nt हे मूलतः भाजकात असल्यामुळे nt बदलत आहे म्हणजे nt मध्ये p द्वारे nt कमी होत आहे p ने nt कमी होत आहे

त्यामुळे kp स्थिर ठेवण्यासाठी तुमच्या kp ची भरपाई करण्यासाठी हे मूल्य वाढले पाहिजे. p द्वारे nt लहान असल्याने p द्वारे nt लहान आहे जेव्हा ते वाढेल तेव्हाच हे वाढेल जेव्हा तुमचे npc13 npc13 असेल आणि nc12 वाढेल याचा अर्थ प्रतिक्रिया पुढे दिशेने जाते प्रतिक्रिया पुढे दिशेने जाते त्यामुळे nt जर डेल्टा n असेल तर डेल्टा n कुठे असेल तुमचा तुमच्या pc1 फाइव्ह pc1 तीन प्लस c1 दोन वर जात असेल तर तुमच्या परिचयाचा परिचय ert वायू अक्रिय वायू स्थिर दाबाने स्थिर दाबाने अभिक्रियेची अभिक्रिया पुढे दिशेने पुढे जाण्याच्या दिशेने पुढे जाण्याच्या दिशेने बदलेल म्हणून हे अक्रिय वायूच्या परिणामाबद्दल आहे अक्रिय वायू दबाव बदलेल अक्रिय वायू दाब बदलू शकत नाही त्यामुळे सरकणारी प्रतिक्रिया आपण प्रतिक्रिया कोणत्या स्थितीत पार पाडत आहात यावर अवलंबून असेल ठीक आहे त्यामुळे आता दाबाचे प्रमाण केले आहे काय होईल ते तापमानाच्या प्रभावावर जाईल तापमानाचा प्रभाव समतोलावर तापमानाचा प्रभाव समतोल वर तापमानाचा परिणाम समतोल वर तापमानाचा परिणाम प्रतिक्रिया आहे की नाही यावर अवलंबून असेल प्रतिक्रिया ही प्रतिक्रिया एक्सोथर्मिक एक्सोथर्मिक आहे की एंडोथर्मिक एंडोथर्मिक आहे यावर अवलंबून असेल जर प्रतिक्रिया तुमची एक्सोथर्मिक असेल तर प्रतिक्रिया एक्सोथर्मिक एक्सोथर्मिक असेल तर मुळात डेल्टा एच तुमचा नकारात्मक आहे याचा अर्थ एक्सोथर्मिक म्हणजे ए प्लस बी तुम्हाला c प्लस डी आणि उष्णता देते आम्ही तापमान वाढवल्यास मी तापमान वाढवल्यास या प्रकरणात उष्णता सोडली जाते आणि उष्णता सोडली जाते e तापमान वाढले तर तापमान प्रतिक्रिया त्या बाजूने सरकली जाईल प्रतिक्रिया त्या दिशेने सरकली जाईल जेथे उष्णता शोषली जाते जेथे उष्णता शोषली जाते जेथे उष्णता शोषली जाते कारण एक्सोथर्मिक उष्णता सोडली जाते म्हणून उष्णता उलट प्रतिक्रियेसाठी शोषली जाते म्हणून मी तापमान वाढवले तर मी तापमान वाढवतो, प्रतिक्रिया तुमच्या उलट दिशेने सरकते, प्रतिक्रिया उलट दिशेने सरकते म्हणून मुळात एक्सोथर्मिक प्रतिक्रिया एक्सोथर्मिक रिअॅक्शन कमी तापमानात एक्सोथर्मिक रिअॅक्शनसला पसंती दिली जाते जर मी

प्रतिक्रिया घेतली तर एंडोथर्मिक ओके एंडोथर्मिक एंडोथर्मिक याचा अर्थ तुमची उष्णता आहे शोषलेले ते शोषले जाते डेल्टा h हे तुमचे शून्यापेक्षा मोठे आहे त्यामुळे या प्रकरणात ते सकारात्मक आहे जर मी तापमान वाढवले तर आम्ही तापमान वाढवले तर तापमान जर तापमान वाढवले तर फॉरवर्ड प्रतिक्रिया कमी अनुकूल होईल कारण फॉरवर्ड रिअॅक्शनमध्ये उष्णता शोषली जाते फॉरवर्ड रिअॅक्शन उष्णता शोषून घेतली जाते, आता काय होते ते समजून घेऊया तापमानासह तापमानासह  $k_p$  ते  $k_p$  आधी आम्ही सांगितले होते की  $k_p$  हे दाब दाब किंवा आवाजाच्या मोलच्या संख्येने बदलत नाही परंतु  $k_p$  तापमानावर अवलंबून असते  $k_p$  तापमानावर अवलंबून असते  $k_p$  हे समीकरण तुमच्या तापमानाच्या प्रभावाच्या परिणामावर नियंत्रण ठेवते  $k_p$  किंवा  $k_c$  वर तापमानाचा प्रभाव नियंत्रित करणारे समीकरण  $\ln k_p = \ln A - \frac{E_a}{RT}$  द्वारे  $\ln k_c = \ln A' - \frac{E_a'}{RT}$  द्वारे स्थिर दाबाने दिले जाते डेल्टा s नॉट द्वारे  $r_{T_2} = r_{T_1} \left( \frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{E_a}{R}}$  चौरस ठीक आहे म्हणून  $k_p$   $k_p$  च्या तापमानावर अवलंबून असेल डेल्टावर अवलंबून असेल काही नाही म्हणून जर मी एंडोथर्मिक रिअॅक्शन एंडोथर्मिक रिअॅक्शन घेतली तर तापमानात वाढ झाल्याने तुमची  $k_p$  वाढते तापमानात वाढ होते तर एक्झोथर्मिक रिअॅक्शनसाठी  $k_p$  exothermic प्रतिक्रिया  $k_p$  तापमान वाढल्याने  $k_p$  कमी होते म्हणजे तुमचे उत्पादन चांगले कमी होईल आणि reactant वाढेल आणि याचा अर्थ रिव्हर्स रिअॅक्शन रिअॅक्शनला अनुकूल आहे उलट रिअॅक्शन अयशस्वी आहे म्हणून सारांश तुमची एक्झोथर्मिक प्रतिक्रिया एक्झोथर्मिक कमी तापमानात कमी तापमानात प्रतिक्रिया अनुकूल असतात तर एंडोथर्मिक एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया या उच्च तापमानावर अनुकूल असतात, आता काही उदाहरण घेऊ आणि तापमान वाढवल्यावर काय होते ते पाहूया

त्यामुळे तापमानाचा परिणाम म्हणून पहिली प्रतिक्रिया तुमचा  $SO_2$  वायू अधिक  $O_2$  दोन वायू आहे. तुम्हाला इतके तीन वायू देत आहेत म्हणून जेव्हा दोन  $O_2$  दोन बरोबर  $S$   $O_2$  तीन देण्यासाठी प्रतिक्रिया देतात तेव्हा तुमची उष्णता सोडली जाते आणि ती एक एक्झोथर्मिक प्रतिक्रिया असते आणि डेल्टा h समान असते वजा ऐंशी किलो ज्युल डेल्टा h समान असते वजा एक ऐंशी किलो जूल असते प्रति मोल ही एक एक्झोथर्मिक प्रतिक्रिया आहे कारण मला उत्पादन वाढवायचे असेल तर आपण काय केले पाहिजे आपण कमी तापमानात जावे ते तापमान कमी केले पाहिजे कारण एक्झोथर्मिक प्रतिक्रियांना एक्झोथर्मिक प्रतिक्रिया अनुकूल असतात आपल्या कमी तापमानात कमी तापमानाला अनुकूल असतात म्हणून जर आपल्याला  $SO_3$  चे जास्त उत्पन्न हवे असेल तर  $SO_3$  चे जास्त उत्पन्न हवे असेल तर आपण तापमान कमी केले पाहिजे आता आपण  $N_2$  दोन किंवा चार चे विघटन करूया दुसरी प्रतिक्रिया घेऊ.  $N_2$  म्हणजे  $N_2$  दोन ओ चारच्या विघटनाचे पृथक्करण

त्यामुळे  $N_2$  दोन ओ चार वायूचे पृथक्करण दोन दोन नाही दोन वायू दोन नाही दोन वायू ठीक  $N_2$   $O_2$  नाही 2 वायूचे पृथक्करण या प्रकरणात तुमची प्रतिक्रिया मुळात एंडोथर्मिक आहे याचा अर्थ उष्णता शोषली जाते प्रक्रियेदरम्यान उष्णता शोषली जाते प्रक्रियेदरम्यान डेल्टा एच पॉझिटिव्ह आहे म्हणून जर आपल्याला अधिक पृथक्करण हवे असेल तर आपल्याला तापमान वाढवावे लागेल आपल्याला तापमान वाढवावे लागेल कारण एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया या एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया आहेत एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया या एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया आपल्या इष्ट आहेत उच्च तपमानावर प्रतिक्रियांना अनुकूलता दिली जाते अनेक भिन्न प्रकरणांचा विचार करू शकतो उदाहरणार्थ मिथेनॉल उत्पादन को गॅस अधिक दोन एस दोन गॅस तुम्हाला  $CH_4$  तीन ओह गॅस देतो आणि डेल्टा एच शून्य आहे डेल्टा एच समान आहे उणे 270 किलो जूल प्रति किलो जूल प्रति तीळ आता पुन्हा तुम्ही हे पाहत आहात की अभिक्रियावरील तापमानाचा परिणाम जाणून घेण्यासाठी ही प्रतिक्रिया उष्णता किंवा शोषक सोडल्यामुळे होत आहे की नाही हे जाणून घेणे आवश्यक आहे. या प्रकरणात उष्णता सोडली जाते आणि म्हणून ही प्रतिक्रिया अनुकूल होईल कमी तापमान कमी तापमान म्हणजे जर आपण तापमान कमी केले तर आपण जास्त प्रमाणात मिथेनॉल मिळण्याची अपेक्षा करू शकतो अधिक प्रमाणात मिथेनॉल आता आपण विरोधामध्ये देखील वापरू शकतो. म्हणून समजा  $a + b \rightleftharpoons c + d$  वर जाणारी प्रतिक्रिया असेल तर हे वायूच्या स्वरूपात घेऊया ठीक आहे, जर आपल्याला माहित असेल की तापमानात वाढ झाल्याने उत्पादनात वाढ होत आहे, ज्यामुळे आपल्याला उष्णता शोषली जाते किंवा सोडली जाते हे कळेल. जेव्हा मी तापमान वाढवतो तेव्हा उत्पादनास अनुकूल प्रतिक्रिया दिली जाते याचा अर्थ असा होतो की प्रणालीमध्ये उष्णता शोषली गेली असावी  $\Delta H$  प्रतिक्रिया दरम्यान शोषली गेली याचा अर्थ असा होतो की तुमची प्रतिक्रिया एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया आहे

त्यामुळे प्रतिक्रिया ही एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया आहे दुसरीकडे मला समजते तपमान वाढल्याने तापमानात वाढ झाली, उत्पादनाचे प्रमाण कमी झाले तर आम्ही असे म्हणू शकतो की तुमची प्रतिक्रिया एक्सोथर्म प्रतिक्रिया आहे. माइक रिअॅक्शन ही एक्झोथर्मिक असते म्हणून जेव्हा आम्ही तापमान वाढवतो तेव्हा ते किती वाढले ते रिअॅक्टंट आणि उत्पादन पाहून आम्ही सांगू शकतो की प्रतिक्रिया एंडोथर्मिक आहे की एक्झोथर्मिक उष्णता शोषली जाते किंवा सोडली जाते म्हणून आम्ही फक्त एकाग्रता दाब अक्रिय वायू आणि तापमानाचा परिणाम पाहिला. समतोल आता आपल्याला माहित आहे की जर मी जड वायूचा प्रवेश केला तर जर मी तापमान वाढवले तर मी दबाव वाढवला तर काय होईल आणि प्रतिक्रिया कोणत्या दिशेने जाईल हे आपल्याला कळू शकते आणि जर मला उत्पादन वाढवायचे असेल तर ते लागू केले जाऊ शकते. उत्पादन वाढवा जेणेकरून जेव्हा तुम्ही संश्लेषण करण्याचा प्रयत्न करत असाल तेव्हा ही माहिती तुम्हाला मदत करेल, म्हणून चला जाऊया आणि आणखी काही उदाहरणे पाहू या काही उदाहरणे उदाहरणार्थ आपण हे प्रकरण  $S$  दोन अधिक  $I_2$  दोन  $S$  दोन गॅस अधिक  $I_2$  गॅस देणे तुम्हाला 2 हाय अंदाज जो मला वाटतो आता समजा मला तुमच्या प्रेशर इफेक्टचा प्रेशर इफेक्टचा प्रेशर इफेक्टचा प्रेशर इफेक्टचा प्रभाव जाणून घ्यायचा आहे, तर लक्षात ठेवा की मागच्या वेळी मी तुम्हाला दाखवले होते की काय होईल?  $ppen$  जेव्हा आम्ही स्थिती बदलतो तेव्हा हे पहा फक्त तुम्हाला दाखवायचे आहे की आम्ही चर्चा केली आहे की जर डेल्टा  $n$  सकारात्मक असेल तर दाब वाढण्याचा काय परिणाम होईल उलट प्रतिक्रिया दबाव वाढण्यास अनुकूल असेल तर डेल्टा  $n$  नकारात्मक असेल तर फॉरवर्ड प्रतिक्रिया असेल प्रेशर वाढण्यास अनुकूल आता डेल्टा  $n$  येथे काय आहे ते पाहू या डेल्टा  $n$  तुमचा आहे हा केस हायचे दोन मोल आहेत तर दोन हे उत्पादन वजा रिअॅक्टंट रिअॅक्टंट आहे काय एक अधिक एक आहे तर हे शून्य आहे हे शून्य आहे तर काय करते याचा अर्थ असा आहे की दाबाचा दाब प्रभावित होणार नाही, जर समजा आपण आवाज दुप्पट दाब वाढवला तर प्रतिक्रिया प्रभावित होणार नाही परंतु  $\ln K_p = \ln K_c - n \ln P$  शून्य असल्याने परिणाम देखील आवाज वाढवण्याचा किंवा कमी करण्याचा कोणताही परिणाम होणार नाही जडाचा कोणताही प्रभाव नाही. वायू एकतर स्थिर दाबावर देखील असतो कारण  $\ln K_p = \ln K_c - n \ln P$  ही केवळ शून्य असते जी या अभिक्रियावर परिणाम करू शकते ती म्हणजे तापमान होय त्यामुळे जर ती एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया असेल तर तापमानाचा प्रभाव वेगळा असेल आणि जर ती एक्झोथर्मिक प्रभाव असेल तर तापमानाची  $\ln K_p = \ln K_c - n \ln P$  भिन्न असेल आता आणखी एक उदाहरण घेऊ. चार  $NS_3$  वायू अधिक पाच  $O_2$  वायू तुम्हाला चार देतो आणि वायू नाही अधिक सहा  $S$  दोन वायू सहा म्हणजे दोन वायू, तर ते संतुलित आहे की नाही ते पाहू या चार नायट्रोजन चार नायट्रोजन बारा हायड्रोजन १२ हायड्रोजन 10 ऑक्सिजन 4 ऑक्सिजन अधिक 6 ऑक्सिजन किंवा 10 ऑक्सिजन

त्यामुळे हे तुमचे संतुलन समीकरण आहे आणि आम्हाला प्रेशर व्हॉल्यूम एनोड गॅस किंवा तापमानाचा प्रभाव पाहायचा आहे, म्हणून आपण डेल्टा पाहू या प्रथम आपल्याला डेल्टा  $n$  आहे डेल्टा  $n$  ची गणना करावी लागेल. उत्पादन म्हणून चार अधिक सहा दहा वजा चार अधिक पाच नऊ एक समान आहे म्हणून ते सकारात्मक आहे ते शून्यापेक्षा मोठे आहे याचा अर्थ दाबाचा प्रभाव असेल तेथे दाबाचा प्रभाव असेल येथे डेल्टा  $n$  तुमचा डेल्टा  $n$  सकारात्मक आहे आणि याचा अर्थ की मी दबाव वाढवला तर मी दाब वाढवला तर उलट प्रतिक्रिया अनुकूल होईल उलट प्रतिक्रिया अनुकूल होईल जर मी आवाज वाढवला तर दाब कमी होईल दाब कमी होईल आणि तुमची फॉरवर्ड प्रतिक्रिया अनुकूल होईल म्हणून मी वाढल्यास जर मी व्हॉल्यूम वाढवला तर प्रेशर रिव्हर्स रिअॅक्शनला अनुकूलता मिळेल तुमच्या फॉरवर्ड रिअॅक्शनला जड वायूचा प्रभाव अनुकूल होईल जर मी आवाज स्थिर ठेवला तर तुम्ही बंद कंटेनरमध्ये असे करत असाल तर कोणताही परिणाम होणार नाही परंतु जर आपण स्थिरांकाचा विचार केला तर दाब मी अक्रिय वायू आणला आहे की दाब स्थिर असेल अशा स्थितीत तुमची फॉरवर्ड रिअॅक्शन अनुकूल होईल फॉरवर्ड रिअॅक्शन असेल आता समजा  $S$  दोन अधिक  $C$  दोन गॅस घ्या हा तुमचा  $SC_2$  दोन  $SC_2$  अधिक नव्वद किलो जूल आहे तर हे समजा दिले आहे ठीक आहे आता दाबाचे तापमान आणि आकारमानाचा बोर्डवर काय परिणाम होतो याचा विचार करू या तपमानाचा दाबासाठी कोणताही दाब आणि आवाजाचा प्रभाव पडेल म्हणून समतोल स्थितीत आवाजाच्या दाबाचा

परिणाम पाहत आहे शोधत असताना आपण डेल्टा  $n$  मोजले पाहिजे आणि डेल्टा  $n$  हे तुमचे दोन मील आहे nus वन प्लस वन जे शून्य आहे याचा अर्थ दाब वाढणे किंवा कमी होणे याचा अर्थ या अभिक्रियेवर परिणाम होणार नाही या प्रतिक्रियेवर परिणाम होणार नाही सर्व वायू अवस्थेत आहेत सर्व वायू अवस्थेत आहेत ठीक आहे परंतु अक्रिय वायूचा पुन्हा परिचय केल्याने देखील यावर परिणाम होणार नाही प्रतिक्रिया मग ती स्थिर व्हॉल्यूमवर केली जाते किंवा स्थिर दाबाने केली जाते, फक्त एकच गोष्ट जी या प्रतिक्रियेवर परिणाम करणार आहे ती म्हणजे तुमचे तापमान आणि ही एक एक्झोथर्मिक प्रतिक्रिया असल्याने ही एक एक्झोथर्मिक प्रतिक्रिया असल्याने तुमचे तापमान वाढणे ही प्रतिक्रिया मुळात कमी होण्यास अनुकूल होणार नाही. तापमान प्रतिक्रियेला अनुकूल करेल कमी तापमान प्रतिक्रियेला अनुकूल करेल आता आणखी एक केस घ्या  $s$  दोन गॅस अधिक  $i$  दोन गॅस तुम्हाला दोन हाय टू हाय गॅस देत आहे आणि डेल्टा एच हे पंचवीस किलो ज्युल आहे हे अधिक किलो जूल आहे याचा अर्थ काय आहे प्रतिक्रिया ही तुमची एंडोथेलियल प्रतिक्रिया एंडोथर्मिक आहे म्हणून समजा जर आपण दाब दाब किंवा आवाजाचा प्रभाव पाहण्याचा प्रयत्न करत असाल तर प्रथम आपण डेल्टा एन आणि डेल्टा एन तिची गणना केली  $e$  हे  $s$  दोन पैकी दोन वजा एक आणि  $i$  दोन पैकी एक आहे आणि त्यामुळे हे शून्य आहे

त्यामुळे दाबाच्या आवाजाचा कोणताही परिणाम नाही दबाव किंवा आवाजाचा प्रभाव नाही इतरांबद्दल काय नाही अक्रिय वायूचा प्रभाव नाही अक्रिय वायूचा कोणताही परिणाम नाही तापमान तापमानावर परिणाम होईल कारण हे एंडोथर्मिक आहे प्रतिक्रिया आणि एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया उच्च तापमानाला अनुकूल असतात म्हणून उच्च तापमान उच्च तापमान उत्पादन वाढवेल जे या प्रकरणात हाय आहे जे हाय आहे या प्रकरणात दुसरी प्रतिक्रिया दोन नाही दोन वायू तुम्हाला  $n$  दोन ओ चार  $n$  दोन ओ चार देते आणि हे तुमचे आहे डेल्टा एच नकारात्मक आहे याचा अर्थ काय आहे याचा अर्थ ही एक्झोथर्मिक प्रतिक्रिया आहे आता आपण पाहू शकतो की ही देखील वायू स्वरूपात आहे डेल्टा  $n$  डेल्टा  $n$  म्हणजे एक उणे दोन आहे आणि उणे एक आहे याचा अर्थ मी दाब वाढवल्यास दाब आवाजावर परिणाम होईल प्रेशर वाढवा मी तुमचा दबाव वाढवला तर काय होईल बघा हे मायनस वन ओके आहे म्हणून मी व्हॉल्यूम वाढवल्यास फॉरवर्ड रिअॅक्शन अनुकूल होईल रिव्हर्स रिअॅक्शन पुढे रिव्हर्स रिअॅक्शन होईल जर मी आता तापमान वाढवले तर तुम्ही पहात आहात की ही एक्झोथर्मिक प्रतिक्रिया आहे आणि एक्झोथर्मिक रिअॅक्शनमध्ये तुम्हाला एक्झोथर्मिक प्रतिक्रिया जास्त तापमानाला अनुकूल नसते त्या कमी तापमानाला अनुकूल असतात म्हणून या प्रकरणात उलट प्रतिक्रिया होईल हे लक्षात ठेवण्याचा आणखी एक मार्ग आहे. तापमान वाढल्याने प्रतिक्रिया त्या बाजूकडे वळते ज्यामध्ये उष्णता शोषली जाते म्हणून जर मी या प्रकरणात उलट प्रतिक्रिया घेतली तर तुमचा डेल्टा  $h$  सकारात्मक असेल किंवा उष्णता शोषली जाईल म्हणून  $n$  दोन किंवा चारचे विघटन ही एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया आहे आणि

त्यामुळे तापमानात वाढ रिव्हर्स रिअॅक्शन हे आहे हे पृथक्करण अनुकूल होईल ठीक आहे अक्रिय वायूचा अक्रिय वायूचा प्रभाव स्थिर आवाजावर परिणाम करणार नाही परंतु सतत दाबाने तुमची प्रतिक्रिया प्रतिक्रिया होईल प्रतिक्रिया प्रभावित होऊ शकते प्रतिक्रिया प्रभावित होऊ शकते ती याच्या अगदी विरुद्ध होईल जर तुमची उलट प्रतिक्रिया अनुकूल असेल तर आता शेवटचा तुमच्या उत्प्रेरक प्रभावाचा उत्प्रेरक प्रभावाचा परिणाम म्हणजे उत्प्रेरकाचा परिणाम काय होईल  $t$  समतोल समतोल वर उत्प्रेरक ठीक आहे, मग जेव्हा मी उत्प्रेरक जोडतो तेव्हा काय होते हे माहित आहे की ही संध्या उर्जा किंवा उर्जा विरुद्ध प्रतिक्रिया समन्वय आहे ठीक आहे हे सुरक्षित आहे आम्हाला मिळते हे तुमचे रिअॅक्टंट आहे हे तुमचे उत्पादन आहे आणि ही संक्रमण स्थिती आहे संक्रमणे म्हणून जर आपल्याकडे प्रतिक्रिया असेल आणि आपण उत्प्रेरक जोडल्यास काय होऊ शकते हे आपल्याला माहित आहे की जर मी उत्प्रेरक जोडला तर उत्प्रेरकाच्या उपस्थितीत हा वक्र असे काहीतरी असेल याचा अर्थ अभिक्रियाकारक आहे आणि हे उत्पादन आहे आणि हे संक्रमण आहे राज्य त्यामुळे उत्प्रेरक मुळात ट्रांझिशन स्टिरिओला स्थिर करते

त्यामुळे ते या बिंदूपासून इथपर्यंत खाली गेले

त्यामुळे प्रतिक्रिया सक्रियकरण ऊर्जा कमी झाली सक्रियण ऊर्जा कमी झाली

त्यामुळे प्रतिक्रिया जलद होईल पण त्याचा समतोलावर परिणाम होतो का ठीक आहे प्रश्न हा आहे की तो समतोलवर परिणाम करतो का उत्प्रेरक परिणामकारक म्हणून समतोलावर परिणाम करत नाही समतोल कारण तुमचा  $kk$  काय आहे ते  $kb$  द्वारे  $kf$  हा तुमचा फॉरवर्ड दिशेसाठी स्थिरांक आहे आणि  $kbo$  हा मागच्या दिशेसाठी स्थिरांक आहे जेव्हा आपण उत्प्रेरक जोडतो तेव्हा  $kfk$  बदलतो परंतु गुणोत्तर बदलत नाही म्हणून  $kf$  बदलते  $k$  बदलते कारण सक्रियकरण उर्जा कमी केली जाईल आणि जर फॉरवर्ड प्रतिक्रियेसाठी सक्रियकरण उर्जा कमी केली तर त्याचा अर्थ  $kf$  वाढेल परंतु उत्प्रेरक उलट प्रतिक्रियेची सक्रियता उर्जा देखील कमी करते. रिव्हर्स रिअॅक्शन आणि

त्यामुळे  $kf$  सुद्धा वाढते

त्यामुळे  $kf$  बदलते  $kb$  मध्ये  $kb$  ची वाढ होते आणि  $kf$  मध्ये वाढ होते पण  $kf$  द्वारे  $kb$  चे प्रमाण स्थिर राहते आणि याचा अर्थ असा की समतोलावर उत्प्रेरकाचा कोणताही प्रभाव पडत नाही हे तुम्ही समजू शकता. इथून पुढे असे काय होते की तुमच्याकडे उर्जा विरुद्ध प्रतिक्रिया समन्वय किंवा प्रतिक्रियेची व्याप्ती तुमच्याकडे या प्रकारचा वक्र आहे आणि तेथे कोणतेही उत्प्रेरक नाही आणि ही फॉरवर्ड प्रतिक्रियेसाठी सक्रियकरण ऊर्जा आहे ही उलट प्रतिक्रिया उलट प्रतिक्रिया किंवा मागास प्रतिक्रियेची सक्रियता ऊर्जा आहे जेव्हा मी जोडतो मला जे मिळते ते उत्प्रेरक मुळात आहे त्यामुळे सुरुवातीला असे समजा की ते उत्प्रेरकाच्या उपस्थितीत खाली जाते म्हणून सुरुवातीला तुमच्याकडे हे  $eaf$  कायदा आहे फॉरवर्डची  $ivation$  एनर्जी पण उत्प्रेरकाच्या उपस्थितीत ती कमी होते म्हणून हे  $ea$  उॅश  $f$  आहे परंतु तुम्हाला दिसत आहे रिव्हर्स रिअॅक्शनची सक्रियता ऊर्जा देखील कमी झाली आहे उलट प्रतिक्रियेची सक्रियता ऊर्जा देखील कमी झाली आहे म्हणून ती येथे प्रथम होती म्हणून हे समजा उलट प्रतिक्रियेसाठी  $ea$  आहे आणि आता उत्प्रेरकाच्या उपस्थितीत हे या मूल्यापर्यंत कमी झाले आहे आणि जेव्हा हे मूल्य कमी होते तेव्हा तुम्हाला एक नवीन कान येतो ज्याला  $ea$  उॅश आर ओके म्हणतात

त्यामुळे तुमचा समतोल स्थिरांक हा  $kf$  by  $kb$   $k$  आहे उत्प्रेरकाच्या उपस्थितीत परिणाम होतो आणि तो  $kf$  उॅश होतो आणि  $kb$  सुद्धा बदलतो आणि तो  $kb$  उॅश होतो पण  $kf$  बाय  $kb$  आणि  $kf$  उॅश बाय  $kb$  चे मूल्य सारखेच राहील

त्यामुळे उत्प्रेरक प्रतिक्रियेचा दर वाढवतो तो पुढे आणि उलट दिशा किंवा उलट प्रतिक्रिया दोन्हीचा दर वाढवतो पण गुणोत्तर  $kf$  आणि  $kb$  चे गुणोत्तर बदलत नाही म्हणून  $kf$  आणि  $kb$  चे गुणोत्तर बदलत नाही आणि

त्यामुळे उत्प्रेरक उत्प्रेरक उत्प्रेरक समतोलावर परिणाम करत नाही

त्यामुळे थोडक्यात आपण दिशा बदलू शकतो बदलत्या परिस्थितीनुसार बदलत्या परिस्थितीद्वारे बदलत्या परिस्थितीद्वारे प्रतिक्रिया नियंत्रित करू शकतो. ली चॅटेलीअरच्या तत्त्वाची आपल्याला समज असेल तर उत्पादन वाढवले तर उत्पादन वाढवता येईल आणि म्हणूनच ली चॅटेलीअरच्या तत्त्वाची समजूत काढताना आपण उत्पादन वाढवू शकतो. रासायनिक प्रतिक्रिया खूप खूप धन्यवाद