باب 9

کیمیکل ایکوی لبریم

تعارف:

ایک مکمل ری ایکشن وہ ہے جس میں تمام ری ایکٹنٹس پروڈکٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ تاہم زیادہ تر کیمیکل ری ایکشنز تکمیل کو نہیں پہنچتے کیونکہ پروڈکٹس بھی ایک دوسرے سے ری ایکٹ کر کے ری ایکٹنٹس بنانا شروع کر دیتے ہیں۔ اس طرح کے ری ایکشنز ریورسیبل ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔ سانس لینے کے عمل کے دوران ہم آکسیجن اندر لے جاتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائڈ خارج کرتے ہیں۔ جب کہ پودے کاربن ڈائی آکسائڈ استعمال کرتے ہیں اور آکسیجن خارج کرتے ہیں۔ یہ قدرتی عمل زمین پر زندگی کی موجودگی کا ذمہ دار ہے۔

سوال 9.1: ریورسیبل اور اررریورسیبل ری ایکشن سے کیا مراد ہے؟ مثالوں سے وضاحت کریں۔

جواب: ری ایکٹنٹس:

ایک کیمیکل ری ایکشن میں جو اشیا آپس میں ری ایکٹ کرتی ہیں انہیں ری ایکٹنٹس کہتے ہیں۔

$$\underbrace{2H_2 + O_2}_{\text{ری ایکٹنٹس}} \xrightarrow[\text{حرارت}]{Pt} 2H_2O$$

پروڈکٹس:

ایک کیمیکل ری ایکشن میں نئی بننے والی اشیاء پروڈکٹس کہلاتی ہیں۔

$$2H_2 + O_2 \xrightarrow[\text{حرارت}]{Pt} 2H_2O\text{(پروڈکٹس)}$$

اررریورسیبل ری ایکشن: ایسے ری ایکشنز جن میں پروڈکٹس دوبارہ ری ایکٹنٹس بنانے کے لئے ری ایکٹ نہیں کرتے اررریورسیبل ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔
ان ری ایکشنز کو تکمیل شدہ مانا جاتا ہے اور انہیں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کے درمیان ایک تیر $\longrightarrow$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

ریورسیبل ری ایکشن:

"ایسے ری ایکشنز جن میں پروڈکٹس دوبارہ ری ایکٹنٹس بنانے کے لئے ری ایکٹ کرتے ہیں ریورسیبل ری ایکشنز کہلاتے ہیں۔

اظہار: انھیں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کے درمیان دو تیروں کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے $\rightleftharpoons$۔ یہ ری ایکشنز تکمیل تک نہیں پہنچتے۔ یہ دونوں سمتوں میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

مثال:

ہائڈروجن اور آئیوڈین کے درمیان ہونے والے ری ایکشنز میں آئیوڈین پرپل رنگ کا ہوتا ہے جب کہ پروڈکٹس ہائڈروجن آئیوڈائڈ بے رنگ ہوتا ہے جس کی بنا پر ری ایکشن میں ہونے والی تبدیلیوں کا آسانی سے مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔ ایک بند فلاسک میں ہائیڈروجن اور آئیوڈین کے بخارات کو گرم کرنے سے ہائڈروجن آئیوڈائڈ بنتا ہے جیسے ہی آئیوڈین ہائڈروجن آئیوڈائڈ بنانے کے لئے ری ایکٹ کرتا ہے اس کا پرپل رنگ ہلکا ہو جاتا ہے۔

$$H_2 + \underset{\text{پرپل}}{I_2} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{بے رنگ}}{2HI}$$

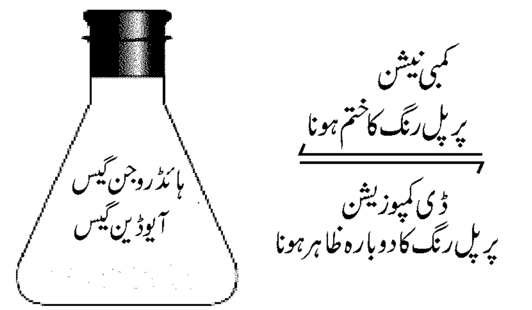
یہ فارورڈ ری ایکشن کہلاتا ہے۔ دوسری طرف جب صرف ہائیڈروجن آئیوڈائڈ کو ایک بند فلاسک میں گرم کیا جاتا ہے تو آئیوڈین کے بخارات بننے کی وجہ سے پرپل رنگ ظاہر ہوتا ہے۔

$$\underset{\text{بے رنگ}}{2HI} \xrightarrow{\Delta} H_2 + \underset{\text{پرپل}}{I_2}$$

اس عمل میں ہائیڈروجن آئیوڈائڈ ایک ری ایکٹینٹ کے طور پر کام کرتا ہے اور ہائیڈروجن اور آئیوڈین کے بخارات بناتا ہے یہ اوپر والے ری ایکشن کا الٹ ہے اس کے لئے یہ ایک ریورس ری ایکشن کہلاتا ہے۔

دونوں ری ایکشنز اس طرح ایک ساتھ لکھے جاتے ہیں۔

$$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$$



سوال 9.2: کیلسیم کاربونیٹ ($CaCO_3$) کی مثال کو استعمال کرتے ہوئے ڈائنامک ایکوی لبریم کی وضاحت کریں۔

جواب: ڈائنامک ایکوی لبریم:

جب کوئی ری ایکشن نہ رکے اور صرف اسکے فارورڈ اور ریورس ری ایکشن کے ریٹ ایک دوسرے کے برابر اور مخالف سمت میں ہوں تو ڈائنامک ایکوی لبریم کی حالت کہلاتی ہے۔ ڈائنامک کا مطلب ری ایکشن ابھی جاری ہے۔

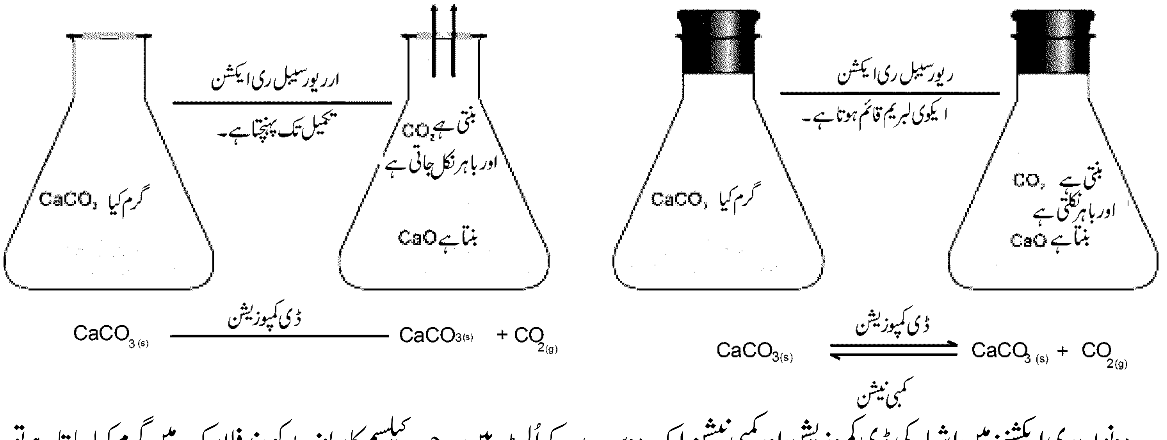
ریورس ری ایکشن کا ریٹ = فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ

مثال سے وضاحت: جب کیلسیم آکسائڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ ری ایکٹ کرتے ہیں تو کیلسیم کاربونیٹ بناتے ہیں۔

$$CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$$ (کمبی نیشن)

دوسری صورت میں جب $CaCO_3$ کو کھلی فلاسک میں گرم کیا جاتا ہے تو یہ کیلسیم آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ CO_2 باہر خارج ہو جاتی ہے اور ری ایکشن مکمل ہو جاتا ہے۔

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$ (ڈی کمپوزیشن)



دونوں ری ایکشنز میں اشیاء کی ڈی کمپوزیشن اور کمبی نیشن ایک دوسرے کے اُلٹ ہیں۔ جب کیلسیم کاربونیٹ کو بند فلاسک میں گرم کیا جاتا ہے تو CO_2 باہر نہیں نکل سکتی۔ کچھ دیر کے لیے صرف ڈی کمپوزیشن کا عمل جاری رہتا ہے لیکن کچھ وقت کے بعد CO_2 , CaO کے ساتھ مل کر دوبارہ $CaCO_3$ بنانا شروع کر دیتی ہے یعنی ریورس ری ایکشن سٹارٹ ہو جاتا ہے۔ شروع میں فارورڈ ری ایکشن تیز ہوتا ہے اور ریورس آہستہ لیکن آخر کار ریورس ری ایکشن بھی تیز ہو جاتا ہے۔ حتیٰ کہ ری ایکشنز کا ریٹ برابر ہو جاتا ہے۔ اس مرحلے پر ڈی کمپوزیشن اور کمبی نیشن کے عوامل ایک ہی ریٹ پر لیکن مخالف سمت میں وقوع پذیر ہوتے ہیں نتیجہ کے طور پر $CaCO_3$، CaO اور CO_2 کی مقدار تبدیل نہیں ہوتی ہے۔ اسے ڈائنامک ایکوی لبریم کہتے ہیں۔

$$CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$$

کیمیکل ایکوی لبریم حالت:

جب فارورڈ اور ریورس ری ایکشن کا ریٹ برابر ہو جاتا ہے جب کہ ری ایکشن مکسچر کے اجزا کی مقدار کونسٹنٹ رہتی ہے تو یہ حالت کیمیکل ایکوی لبریم حالت کہلاتی ہے۔

سٹیٹک ایکوی لبریم:

جب کوئی ری ایکشن مزید آگے نہیں بڑھ رہا ہوتا ہے تو یہ سٹیٹک ایکوی لبریم کہلاتا ہے یہ عمل زیادہ تر طبیعی مظاہر میں رونما ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک عمارت منہدم ہونے کی بجائے قائم رہتی ہے چونکہ اس پر عمل کرنے والی فورسز توازن میں ہوتی ہیں یہ سٹیٹک ایکوی لبریم کی مثال ہے۔

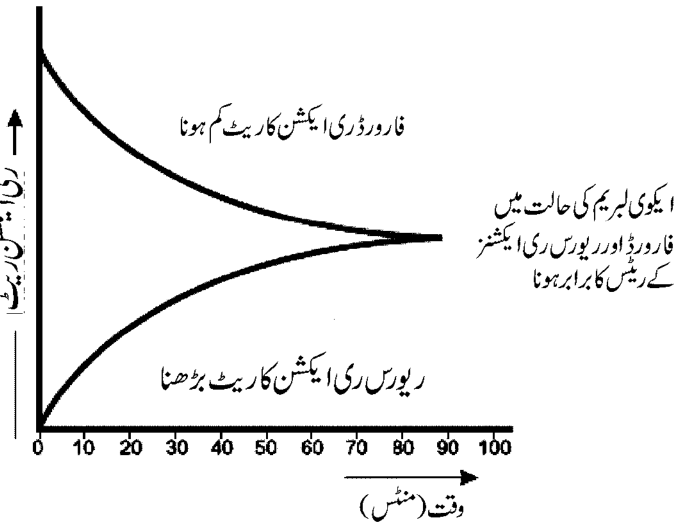
سوال 9.3: ڈائنامک ایکوی لبریم کی گراف کی مدد سے وضاحت کریں۔

جواب: تعریف

جب کوئی ری ایکشن نہ رکے اور صرف اس کے فارورڈ اور ریورس ری ایکشنز کے ریٹ ایک دوسرے کے برابر لیکن مخالف سمت میں ہوں تو یہ ڈائنامک ایکوی لبریم کی حالت کہلاتی ہے۔ ڈائنامک کا مطلب ہے کہ ری ایکشن ابھی تک جاری ہے۔ ڈائنامک ایکوی لبریم کی حالت میں۔

ریورس ری ایکشن کا ریٹ = فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ

وضاحت: ریورسیبل ری ایکشن میں ری ایکشن تکمیل تک پہنچنے سے پہلے ڈائنامک ایکوی لبریم قائم ہو جاتا ہے۔ ابتدائی مرحلے میں فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ تیز ہوتا ہے جب کہ ریورس ری ایکشن کا ریٹ نہ ہونے کے برابر ہوتا ہے۔ لیکن آہستہ آہستہ فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ کم ہونا شروع ہو جاتا ہے جب کہ ریورس ری ایکشنز کا ریٹ بڑھ جاتا ہے۔ آخر کار دونوں ری ایکشنز کا ریٹ برابر ہو جاتا ہے یہ ڈائنامک ایکوی لبریم کہلاتا ہے۔



مثال کے طور پر ہائڈروجن اور آئیوڈین کے بخارات کے ری ایکشن کے دوران کچھ مالیکیولز ایک دوسرے کے ساتھ ری ایکٹ کر کے ہائڈروجن آئیوڈائڈ بناتے ہیں۔

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \longrightarrow 2HI_{(g)}$$

اسی وقت کچھ ہائڈروجن آئیوڈائڈ مالیکیولز دوبارہ ہائڈروجن اور آئیوڈین میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ جیسا کہ۔

$$2HI_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

چونکہ شروع میں ری ایکٹنٹس کی کنسنٹریشن پروڈکٹس سے زیادہ ہوتی ہے اس لیے فارورڈ ری ایکشن ریورس ری ایکشن سے تیز ہوتا ہے۔ جیسے جیسے ری ایکشن آگے بڑھے گا ری ایکٹنٹس کی کنسنٹریشن بتدریج کم ہوتی جائے گی جب کہ پروڈکٹس کی کنسنٹریشن بڑھتی جائے گی۔ جس کے نتیجہ میں فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ کم ہوتا جائے گا اور ریورس ری ایکشن کا ریٹ زیادہ ہوتا جائے گا اور بالآخر دونوں کا ریٹ ایک دوسرے کے برابر ہو جائے گا۔ پس ان کے درمیان ایکوی لبریم قائم ہو جائے گا۔ اور مختلف کمپاؤنڈز (H_2, I_2 اور HI) کی کنسنٹریشن کونسٹنٹ ہو جائے گی۔ ڈائنامک ایکوی لبریم کی حالت میں یہ ری ایکشن اس طرح لکھا جائے گا۔

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \longrightarrow 2HI_{(g)}$$

سوال 9.4: فارورڈ اور ریورس ری ایکشن میں فرق واضح کریں۔

جواب:

فارورڈ ری ایکشن	ریورس ری ایکشن
(i) یہ ایسا ری ایکشن ہے جس میں ری ایکٹنٹس پروڈکٹس بنانے کے لیے ری ایکٹ کرتے ہیں۔	(i) یہ ایسا ری ایکشن ہے جس میں پروڈکٹس، ری ایکٹنس بنانے کے لیے ری ایکٹ کرتے ہیں۔
(ii) یہ بائیں سے دائیں جانب واقع ہوتا ہے۔	(ii) یہ دائیں سے بائیں جانب واقع ہوتا ہے۔
(iii) ابتدائی مرحلے میں فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ بہت تیز ہوتا ہے۔	(iii) شروع میں ریورس ری ایکشن کا ریٹ بہت کم ہوتا ہے۔
(iv) یہ بتدریج کم ہوتا ہے۔	(iv) یہ بتدریج تیز ہوتا ہے۔

سوال 9.5: ڈائنا مک ایکوی لبریم کی میکروسکوپک خصوصیات تحریر کریں۔

جواب: ڈائنا مک ایکوی لبریم کی میکروسکوپک خصوصیات:

ڈائنا مک ایکوی لبریم کے چند اہم خواص نیچے بیان کیے گئے ہیں۔

(i) ایکوی لبریم کو صرف بند سسٹم (جس میں کوئی بھی شے داخل یا خارج نہ ہوسکے) میں ہی حاصل کیا جاسکتا ہے۔

(ii) ایکوی لبریم کی حالت میں ری ایکشن رکتا نہیں ہے۔ فارورڈ اور ریورس ری ایکشنز ایک ہی ریٹ پر لیکن مخالف سمت میں واقع ہوتے رہتے ہیں۔

(iii) ایکوی لبریم کی حالت میں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کی کنسنٹریشن تبدیل نہیں ہوتی۔ حتیٰ کہ طبعی خصوصیات رنگ، ڈینسٹی وغیرہ بھی ایک جیسی ہی رہتی ہے۔

(iv) ایکوی لبریم کی حالت کو کسی بھی طرح حاصل کیا جاسکتا ہے۔ جوری ایکٹینٹس یا پروڈکٹس سے شروع ہوسکتا ہے۔

(v) ایکوی لبریم کی حالت میں خلل ڈالا جاسکتا ہے اور اسے دی ہوئی حالت (کنسنٹریشن، پریشر اور ٹمپریچر) کے تحت دوبارہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔

سوال 9.6: لاء آف ماس ایکشن سے کیا مراد ہے؟ کیمیکل ایکوی لبریم کونسٹنٹ کا ایکسپریشن اخذ کریں۔

جواب: تعارف:

گلڈ برگ اور ویگ نے 1869 میں یہ لاء پیش کیا۔

قانون:

"کسی شے کے ری ایکٹ کرنے کا ریٹ اس کے ایکٹیو ماس کے ڈائریکٹلی پروپورشنل اور کسی ری ایکشن کا ریٹ ری ایکٹ کرنیوالی اشیاء کے ایکٹیو ماس کے حاصل ضرب کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتا ہے۔"

ایکٹیو ماس:

ایکٹیو ماس کے مراد مولر کنسنٹریشن ہے جس کے یونٹس $moldm^{-3}$ اور اسے سکوئر بریکٹ [ ] سے ظاہر کرتے ہیں۔

حسابی وضاحت:

$$A + B \underset{k_r}{\overset{K_f}{\rightleftharpoons}} C + D$$

فرض کریں [A]، [B]، [C]، اور [D] بالترتیب A,B,C اور D مولر کنسنٹریشنز ہیں۔

لاء آف ماس ایکشن کے مطابق

فارورڈ ری ری ایکشن کا ریٹ $\propto$ [A] , [B]

$$R_f = K_f [A] [B]$$

اسی طرح

ریورلیس ری ایکشن کا ریٹ $\propto$ [C] [D]

$$R_r = K_r [C] [D$$

K_f اور K_r بالترتیب فارورڈ اور ریورس ری ایکشنز کے مخصوص ریٹ کونسٹینٹس ہیں۔

ایکوی لبریم کی حالت میں
ریورس ری ایکشن کا ریٹ = فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ

$$K_f[A][B] = k_r[C][D]$$

$$\frac{k_f}{k_r} = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

یہاں

$$K_c = \frac{k_f}{k_r}$$

اس کو ایکوی لبریم کونسٹنٹ کہتے ہیں۔

$$Kc = \frac{[C]\ [D]}{[A]\ [B]}$$

سوال 9.7: جنرل ری ایکشن کی مدد سے ایکوی لبریم کونسٹنٹ ایکسپریشن کو اخذ کریں۔

جواب: تعریف:

''کسی کیمیکل ری ایکشن کا ریٹ متوازن کیمیائی مساوات میں ری ایکٹینٹس کے مولز کی تعداد ان کے مولر کنسنٹریشن کا بطور قوت نما کے حاصل ضرب کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتا ہے''

حسابی وضاحت:

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

A اور B ری ایکٹنس جب کہ a اور b بالترتیب ان کے مولز کی تعداد ہے لاء آف ماس ایکشن کے مطابق فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ $[A]^a$ اور $[B]^b$ کے حاصل ضرب کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہے۔

$$R_f \propto [A]^a[B]^b$$

$$R_f = K_f\ [A]^a[B]^b$$

K_f فارر ڈری ایکشن کا ریٹ کونسٹنٹ ہے۔

ریورس ری ایکشن کا ریٹ $[C]^c$ اور $[D]^d$ کے حاصل ضرب کے ڈائریکٹلی پروپورشنل وہتا ہے۔ c اور d ان کے مولز کی مقدار ہیں۔

$$R_r \propto [C]^c[D]^d$$

$$R_r = K_f\ [C]^c[D]^d$$

ایکوی لبریم کی حالت ہیں۔

$$R_f = R_r$$

$$K_f\ [A]^a[B]^b = K_r[C]^c[D]^d$$

$$\frac{k_f}{k_r} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

$K_c = \frac{k_f}{k_r}$ ایکوی لبریم کونسٹنٹ کہلاتا ہے۔

$$K_c = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

سوال 9.8: ایکوی لبریم کونسٹنٹ اور اس کے یونٹس کی وضاحت کریں۔

جواب: تعریف: ایکوری لبریم کونسٹنٹ متوازن کیمیائی مساوات میں پروڈکٹس کے کوایفیشینٹس ان کی مولر کنسنٹریشن کے بطور قوت نما کا حاصل ضرب اور ری ایکٹنٹس کے کوایفیشینٹس ان کی مولر کنسنٹریشن کے بطور قوت نما کا حاصل ضرب کے درمیان نسبت ہے۔

فارمولا:

$$K_c = \frac{\text{پروڈکٹس کے کوایفیشنٹس ان کی مولر کنسنٹریشن کے بطور قوت نما کا حاصل ضرب}}{\text{ری ایکٹنٹس کے کوایفیشنٹس ان کی کنسنٹریشن کے بطور قوت نما کا حاصل ضرب}}$$

وضاحت:

روایتی طریقہ کار یہ ہے کہ پروڈکٹس کی جانب موجود اشیا کو نیومی ریٹر اور ری ایکٹنٹس کی جانب اشیا کو ڈی نومی نیٹر کے طور پر لکھا جاتا ہے۔متوازن کیمیائی مساوات جاننے کے بعد ہم کسی بھی ریورسیبل ری ایکشن کی ایکوی لبریم مساوات لکھ سکتے ہیں۔اور اس طرح ایکوی لبریم مساوات میں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کی ایکوی لبریم کنسنٹریشن کی ویلیوز درج کر کے ہم Kc کی ویلیو معلوم کر سکتے ہیں۔Kc کی ویلیو کا انحصار ٹمپریچر پر ہے۔یہ ری ایکٹنٹ اور پروڈکٹس کی ابتدائی کنسنٹریشن پر منحصر نہیں ہوتی۔

مثالیں: اگر مساوات کی دونوں اطراف میں مولز کی تعداد برابر ہو تو Kc کا کوئی یونٹ نہیں ہوتا۔کیونکہ کنسنٹریشن یونٹس ایک دوسرے کو کینسل کر دیتے ہیں۔
مثال کے طور پر

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} \qquad \text{Units} = \frac{(\cancel{mol\ dm^{-3}})^2}{\cancel{(mol\ dm^{-3})(mol\ dm^{-3})}} = \text{no units}$$

اس کا کوئی یونٹس نہیں

مثال2:

ایسا ری ایکشن جس میں متوازن کیمیائی مساوات میں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کے مولز کی تعداد برابر نہیں ہوتی اس کے لیے Kc کے یونٹس ہوتے ہیں۔
مثال کے طور پر۔

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(mol\ dm^{-3})^2}{(mol\ dm^{-3})(mol\ dm^{-3})^3} = \frac{1}{(mol\ dm^{-3})^2} = mol^{-2}\ dm^6$$

سوال9.9: ری ایکشن کی سمت کی پیش گوئی ایکوی لبریم کونسٹنٹ سے کس طرح کی جاتی ہے۔

جواب: (i) ری ایکشن کی سمت کی پیش گوئی کرنا:

ری ایکشن کی سمت کی پیش گوئی کسی خاص لمحے پر ایکوی لبریم ایکسپریشن میں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کی اس لمحے پر کنسنٹریشنز کے اندراج سے کی جاسکتی ہے۔
آیئے ہائڈروجن اور آئیوڈین گیسیز کے ری ایکشن پر غور کرتے ہیں۔

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)} \quad K_c = 57.0 \text{ at } 700\text{ K}$$

ری ایکشن مکسچر سے نمونے لے کر اور ہائڈروجن، آئیوڈین اور ہائڈروجن آئیوڈائڈ کی کنسنٹریشنز معلوم کریں فرض کریں مکسچر کے اجزا کی کنسنٹریشنز مندرجہ ذیل ہیں۔

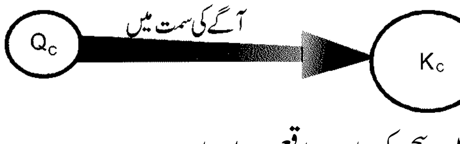
$[HI]_t = 0.40\ mol\ dm^{-3}$ اور $[H_2]_t = 0.10\ mol\ dm^{-3}$ $[I_2]t = 0.20\ mol\ dm^{-3}$

کنسنٹریشن کی علامتوں کے ساتھ "t" درج کرنے کا مطلب یہ ہے کہ کنسنٹریشن کسی خاص وقت 't' میں معلوم کی گئی ہیں۔نہ کہ ایکوی لبریم کی حالت میں۔
جب ہم ان کنسنٹریشنز کو ایکوی لبریم کونسٹنٹ مساوات میں درج کرتے ہیں تو ہمیں جو ویلیو حاصل ہوتی ہے اس ری ایکشن کا ری ایکشن کوشنٹ Qc کہلاتی ہے۔اس ری ایکشن کے لیے ری ایکشن کوشنٹ مندرجہ ذیل طریقے سے معلوم کیا گیا ہے۔

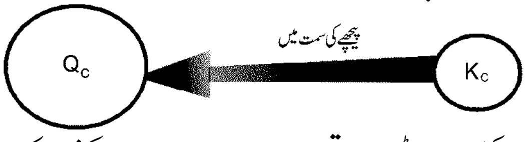
$$Q_C = \frac{[HI]_t^2}{[H_2]_t[I_2]_t} = \frac{(0.40)^2}{(0.10)(0.20} = 80$$

اس ری ایکشن کی کوشنٹ کی ویلیو 8.0 ہے جو کہ 57 سے کم ہے۔اس کا مطلب ہے کہ ری ایکشن ایکوی لبریم کی حالت میں نہیں ہے۔اس میں پروڈکٹس کی مزید کنسنٹریشن کی ضرورت ہے۔اس لیے یہ ری ایکشن آگے کی سمت میں بڑھے گا۔ری ایکشن کوشنٹ Qc بہت اہم ہے کیونکہ Qc اور Kc کی ویلیوز کا موازنہ کر کے ری ایکشن کی سمت کی پیش گوئی کی جاسکتی ہے۔ پس ہم ری ایکشن کی سمت کے بارے میں مندرجہ ذیل کلیات بنا سکتے ہیں۔

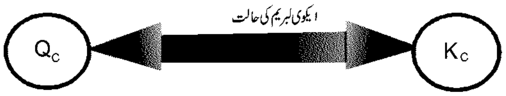
(a) اگر Qc<Kc تو ری ایکشن بائیں سے دائیں آگے کی سمت میں واقع ہو رہا ہوتا ہے۔



(b) اگر Qc > Kc تو ری ایکشن دائیں سے بائیں پیچھے کی جانب واقع ہو رہا ہوتا ہے۔



(c) اگر Qc = Kc تو فارورڈ اور ریورس ری ایکشنز برابر ریٹس پر واقع ہو رہے ہوتے ہیں اور ری ایکشن ایکوی لبریم حالت پر پہنچ چکا ہوتا ہے۔



سوال 9.10: ری ایکشن کی حد کی پیش گوئی بیان کریں۔

جواب: ری ایکشن کی حد کی پیش گوئی کرنا:

ایکوی لبریم کونسٹنٹ کی عددی ویلیو ری ایکشن کی حد کی پیش گوئی کرتی ہے۔ یہ نشاندہی کرتی ہے کہ کس حد تک ری ایکٹنٹس، پروڈکٹس میں تبدیل ہوں گے۔ درحقیقت یہ بتاتی ہے کہ ایکوی لبریم قائم ہونے سے پہلے کس حد تک ری ایکشن ہوگا۔ عام طور پر ری ایکشنز کی حد کی پیش گوئی کرنے کے لیے تین ممکنات ہیں جیسا کہ نیچے بیان کیے گئے ہیں۔

(a) Kc کی بڑی عددی ویلیو:

کسی ری ایکشن کی Kc کی بڑی عددی ویلیو نشاندہی کرتی ہے کہ ایکوی لبریم کی حالت میں ری ایکشن مکسچر میں پروڈکٹس ہی پروڈکٹس موجود ہیں اور ری ایکٹنٹس تقریباً نہ ہونے کے برابر ہیں۔ یعنی ری ایکشن بہت حد تک تکمیل کو پہنچ چکا ہے۔ مثال کے طور پر 1000K پر کاربن مونو آکسائیڈ کی آکسیڈیشن تقریباً مکمل ہو جاتی ہے۔

$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{2(g)} \qquad K_C = 2.2 \times 10^{22}$$

(b) Kc کی چھوٹی عددی ویلیو:

کسی ری ایکشن کی Kc کی ویلیو چھوٹی ہو تو یہ نشاندہی کرتی ہے کہ ری ایکٹنٹس کی معمولی مقدار پروڈکٹس میں تبدیل ہونے پر بہت جلد ایکوی لبریم قائم ہو گیا ہے۔ ایکوی لبریم حالت میں تقریباً ری ایکٹنٹس ہی ری ایکٹنٹس موجود ہیں اور پروڈکٹس تقریباً نہ ہونے کے برابر ہیں۔ ایسے ری ایکشن کبھی مکمل نہیں ہوتے۔

مثال کے طور پر

$$2NH_3(g) \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \qquad K_C = 3.0 \times 10^{-9}$$

Kc کی عددی ویلیو نہ چھوٹی ہو نہ ہی بڑی:

ایسے ری ایکشنز میں ایکوی لبریم کی حالت میں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس دونوں کی مقداریں کافی مقدار میں موجود ہوتی ہیں۔

مثال کے طور پر

$$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} \qquad K_C = 0.211$$

یہ نشاندہی کرتی ہے کہ ایکوی لبریم مکسچر میں N_2O_4 اور NO_2 کی کافی مقداریں موجود ہیں۔

مثالیں

مثال 9.1: جب ہائیڈروجن 25°C پر آئیوڈین کے ساتھ ری ایکٹ کر کے ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ بناتی ہے تو مندرجہ ذیل ریورسیبل ری ایکشن ہوتا ہے۔

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

اگر ایکوی لبریم کی حالت میں کنسنٹریشنز مندرجہ ذیل ہوں۔

$[H_2] = 0.05\ mol\ dm^{-3}$; $[I_2] = 0.06\ mol\ dm^{-3}$ اور $[HI] = 0.49\ mol\ dm^{-3}$

تو اس ری ایکشن کے لیے ایکوی لبریم کونسٹنٹ کی ویلیو معلوم کریں۔

$[H_2] = 0.05\ mol\ dm^{-3}$; $[I_2] = 0.06\ mol\ dm^{-3}$ اور $[HI] = 0.49\ mol\ dm^{-3}$

ایکوی لبریم کونسٹنٹ ایکسپریشن کو اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$k_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$$

اب ایکوی لبریم کنسنٹریشنز کی ویلیوز درج کرنے سے۔

$$Kc = \frac{[0.49]^2}{[0.05][0.06]} = \frac{0.2401}{0.0030} = 80$$

مثال 9.2: ہیبر کے پراسس کی مدد سے **500°C** پر ہائیڈروجن اور نائٹروجن کے ری ایکشن سے امونیا بننے کی کیمیکل مساوات درج ذیل ہے۔

$$N_{2\,(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

اگر ان گیسز کی ایکوی لبریم کنسنٹریشنز یہ ہوں نائٹروجن $0.602\ mol\ dm^{-3}$ ہائیڈروجن $0.420\ mol\ dm^{-3}$ اور امونیا $0.113\ mol\ dm^{-3}$ - Kc کی ویلیو کیا ہوگی۔

ایکوی لبریم کنسنٹریشنز یہ ہیں۔

$[N_2] = 0.602\ mol\ dm^{-3}$, $[H_2] = 0.420 mol\ dm^{-3}$ اور $[NH_3] = 0.113\ moldm^{-3}$

اس ری ایکشن کے لیے ایکوی لبریم کونسٹنٹ ایکسپریشن یہ ہے۔

$$Kc = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

ایکوی لبریم کنسنٹریشن کی ویلیوز درج کرنے سے

$$Kc = \frac{[0.113]^2}{[0.602][0.420]^3} = 0.286\ mol^{-2}\ dm^6$$

مثال 9.3: ایک خاص ٹمپریچر پر PCl_5 بنانے کے لیے PCl_3 اور Cl_2 میں ری ایکشن کے دوران ایکوی لبریم کونسٹنٹ کی ویلیو $0.13\ mol^{-1}\ dm^{-3}$ ہے۔ اگر PCl_3 اور Cl_2 کی ایکوی لبریم کنسنٹریشنز بالترتیب 10.0 اور $9.0\ mol dm^{-3}$ ہوں تو PCl_5 کو ایکوی لبریم کنسنٹریشن کیا ہوگی؟

$[PCl_3] = 10\ mol\ dm^{-3}$ $[Cl_2] = 9.0\ mol\ dm^{-3}$

$Kc = 13\ mol^{-1}\ dm^3$ $[PCl_5] = ?$

اب متوازی کیمیائی مساوات اور ایکوی لبریم کونسٹنٹ ایکسپریشن لکھیں۔

$$PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)}$$

$$K_C = \frac{[PCl_5]}{[PCl_3][Cl_2]}$$

اب دی گئی ویلیوز کو اوپر والی مساوات میں درج کرنے اور دوبارہ ترتیب دینے سے

$$K_C = \frac{[PCl_5]}{[PCl_3][Cl_2]}$$

$$0.13 = \frac{[PCl_5]}{(10.0)(9.0)}$$

$$[PCl_5] = 0.13 \times 10.0 \times 9.0 = 11.7\ mol\ dm^{-3}$$

نیومیریکلز

1۔ ڈائی نائٹروجن آکسائڈ کی آکسیجن اور نائٹروجن میں ڈی کمپوزیشن کے لیے مندرجہ ذیل ریورسیبل ری ایکشن واقع ہوتا ہے۔

$$2N_2O \rightleftharpoons 2N_2 + O_2$$

ایکوی لبریم میں N_2O ، N_2 اور O_2 کی کنسنٹریشنز بالترتیب $1.1 moldm^{-3}$ ، $3.90 moldm^{-3}$ ، $1.95 moldm^{-3}$ ہے۔

Given Data:

$[N_2] = 3.90$ mol dm^{-3}

$[N_2O] = 1.1$ mol dm^{-3}

$[O_2] = 1.95$ mol dm^{-3}

Solution:

$$Kc = \frac{[N_2]^2[O_2]}{[N_2O]^2}$$

$$Kc = \frac{[3.90]^2[1.95]}{[1.1]^2}$$

$$Kc = \frac{29.612}{24.5}$$

Kc= 24.52

نتیجہ: اس ری ایکشن میں Kc کی ویلیو 24.52 ہے۔

2۔ ہائیڈروجن آئیوڈائڈ ڈی کمپوز ہو کر ہائیڈروجن میں تبدیل ہو جاتا ہے اگر HI کی ایکوی لبریم کنسنٹریشن $0.078 moldm^{-3}$ ہو اور H_2 اور I_2 کی کنسنٹریشن ایک جیسی $0.01 moldm^3$ ہوں تو اس ریورسیبل ری ایکشن کے لیے ایکوی لبریم کونسٹنٹ کی ویلیو معلوم کریں۔

ریورسیبل

$$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$$

Given data:

$[HI] = 0.078$ mol dm^{-3}

$[H_2]=0.011 moldm^{-3}$

$[I_2]= 0.011 moldm^{-3}$

$$Kc = \frac{[HI]^2}{[H^2][I^2]}$$

$$Kc = \frac{(0.07]^2}{[0.011][0.01]}$$

$$Kc = \frac{6.084 \times 0\text{-}3}{0.02121}$$

Kc = 0.5028

نتیجہ: اس ری ایکشن میں ایکوی لبریم کی ویلیو 0.5028

3۔ نائٹروجن کی فکسیشن کے دوران مندرجہ ذیل ری ایکشن واقع ہوتا ہے۔

$$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$$

جب یہ ری ایکشن 1500K پر واقع ہوتا ہے تو Kc 1.1×10^{-5} ہوتی ہے۔ اگر نائٹروجن اور آکسیجن کی ایکوی لبریم کنسنٹریشنز بالترتیب $1.7 \times 10^3 moldm^{-3}$ اور 6.4×10^{-3} mol dm^{-3} ہوں تو NO کی کنسنٹریشن کیا ہوگی؟

Given data:

$Kc = 1.1 \times 10^{-5}$

$[N_2] = 1.7 \times 10^{-3} moldm^{-3}$

$[O_2] = 6.4 \times 10^{-3} moldm^{-3}$

$[NO] = ?$

Solution:

$$Kc = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

$$Kc[N_2][O_2] = [NO]^2$$

$$1.1\times10^{-5}\times1.7\times10^3\times6.4\times10^{-3} = [NO]^2$$

دونوں طرف جذر لینے سے

$$\sqrt{[NO]^2} = \sqrt{1.2\times10^{-4}}$$

$$= [NO] = 1.02\times10^{-2} \text{ moldm}^{-3}$$

4۔ جب نائٹروجن اور ہائیڈروجن، امونیا بنانے کے لیے ری ایکٹ کرتی ہیں تو ایکوی لبریم مکسچر بالترتیب $0.3 moldm^{-3}$ اور $0.50 moldm^{-3}$ نائٹروجن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہوتا ہے اگر Kc کو ویلیو $0.50 mol^{-2} dm^6$ ہو تو امونیا کیا ایکوی لبریم کنسنٹریشن کیا ہوگی۔

$$2NH_3 \rightleftharpoons 2H_2 + 2NH_3$$

Given data:

$[N_2] = 0.31$ mol dm^{-3}

$[H_2]=0.50$ mol dm^{-3}

$Kc = 0.50 mol^{-2}dm^6$

$[NH_3] = ?$

Solution:

$$Kc = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$0.50 = \frac{[NH_3]^2}{(0.31 mol.dm^{-3})(0.50 mol.dm^{-3})^3}$$

$$0.50 = \frac{[NH_3]^2}{0.03875}$$

$$(0.50)(0.03875) = [NH_3]^2$$

$$\sqrt{[NH_3]^2} = \sqrt{(0.50)(0.03875}$$

$$\sqrt{[NH_3]^2} = \sqrt{0.019371}$$

$$[NH_3] = 0.14 moldm^{-3}$$

مختصر سوالات کے جوابات

1۔ ریورسیبل ری ایکشن کی خصوصیات بیان کریں۔

جواب: ریورسیبل ری ایکشن میں پروڈکٹس دوبارہ سے ری ایکٹینٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اسے پروڈکٹس اور ری ایکٹینٹس کے درمیان دو تیر کے نشان $\rightleftharpoons$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس میں ریورس اور فارورڈ دونوں ری ایکشنز وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

2۔ ڈائنامک ایکوی لبریم کیسے قائم ہوتا؟

جواب: جب کوئی ری ایکشن نہ رکے صرف فارورڈ اور ریورس ری ایکشن کا ریٹ برابر لیکن مخالف سمت میں ہوں تو ڈائنامک ایکوی لبریم قائم ہو جاتا ہے۔

فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ = ریورس ری ایکشن کا ریٹ

3۔ ایکوی لبریم کسی بھی طریقے سے کیوں حاصل کیا جاسکتا؟

جواب: ایکوی لبریم کو کسی بھی طریقے سے حاصل کیا جاسکتا ہے ری ایکٹینٹس یا پروڈکٹس سے شروع کر کے۔

4۔ ایکوری لبریم کی حالت میں ری ایکشن رکتا کیوں نہیں؟

جواب: ایکوی لبریم کی حالت میں ری ایکشن رُکتا نہیں صرف فارورڈ اور ریورس ری ایکشن کا ریٹ ایک دوسرے کے برابر لیکن مخالف سمت میں ہوتا ہے۔

5۔ ایکٹیو ماس اور ری ایکشن ریٹ میں کیا تعلق ہے؟

جواب: کسی شے کے ری ایکٹ کرنے کا ریٹ اس کے ایکٹو ماس کے ڈائریکٹلی پروپورشنل جب کہ ری ایکشن کا ریٹ ری ایکٹ کرنے والی اشیاء کے ایکٹیو ماسز کے حاصل ضرب کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتا ہے۔

6۔ نائٹروجن اور ہائیڈروجن سے امونیا بننے کے لیے ایکوی لبریم کونسٹنٹ کا ایکسپریشن لکھیں۔

جواب:

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

$$R_f \propto [N_2]\,[H_2]^3$$

$$R_f = K_f\,[N_2]\,[H_2]^3$$

$$R_r \propto [NH_3]^2$$

$$R_r = K_r\,[NH_3]^2$$

$$K_r\,[N_2][H_2]^3 = K_f\,[NH_3]^2$$

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

7۔ مندرجہ ذیل ایکشنز کے ایکوی لبریم کونسٹنٹ کے ایکسپریشن لکھیں۔

(i) $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

(ii) $CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O$

(i) $Kc = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$

(ii) $CO + 3H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O$

$$Kc = \frac{[CH_4][H_2O]}{[CO][H_2]^3}$$

8۔ ری ایکشن کی سمت کی پیش گوئی کیسے کی جاسکتی ہے؟

جواب: ری ایکشن کی سمت کی پیش گوئی کسی خاص لمحے پر ایکوی لبریم ایکسپریشن میں ری ایکٹینٹس اور پروڈکٹس کی اس لمحے پر کنسنٹریشنز کے اندراج سے کی جاسکتی ہے۔

9۔ آپ کو کیسے پتہ چلے گا ری ایکشن نے ایکوی لبریم حاصل کر لیا؟

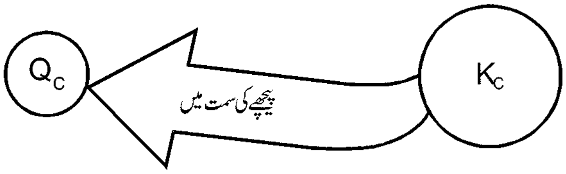
جواب: Qc اور Kc کی ویلیوز کا موازنہ کیا جائے اور اگر Qc = Kc تو فارورڈ اور ریورس ری ایکشنز کے ریٹ برابر ہوں گے اور ری ایکشن ایکوی لبریم کی حالت میں پہنچ چکا ہوتا ہے۔

10۔ ایسے ری ایکشن کی خصوصیات بتائیں جو فوراً ایکوی لبریم کی حالت میں آجاتا ہے۔

جواب: ایسے ری ایکشن جن کی Kc کی ویلیو چھوٹی ہوتی ہے ری ایکٹینٹس کی معمولی مقدار پروڈکٹس میں تبدیل ہونے پر جلد ایکوی لبریم میں آجاتے ہیں۔ ایکوی لبریم کی حالت میں ان میں ری ایکٹنٹس ہی ری ایکٹینٹس ہوتے ہیں اور پروڈکٹس نہ ہونے کے برابر ہوتے ہیں۔ یہ ری ایکشنز کبھی مکمل نہیں ہوتے۔

11۔ اگر کسی ری ایکشن میں کونشنٹ Qc کی ویلیو Kc سے زیادہ ہو تو ری ایکشن کی سمت کیا ہوگی؟

جواب: اگر Qc کی ویلیو Kc سے زیادہ ہو تو ری ایکشن دائیں سے بائیں یعنی پیچھے کی جانب ہوگا۔



12۔ ایک انڈسٹری ریورسیبل ری ایکشن کی بنیادوں پر قائم کی گئی ہے یہ تجارتی سطح پر پیداوار حاصل کرنے سے ناکام رہتی ہے کیا آپ ایک کیمسٹ ہونے کے ناطے اس کی ناکامی کی وجوہات بیان کر سکتے ہیں؟

جواب: کیونکہ انڈسٹری ریورسیبل ری ایکشن کی بنیادوں پر قائم کی گئی ہے اس لئے پروڈکٹس دوبارہ سے ری ایکٹینٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور پروڈکٹس کی مقررہ مقدار نہیں ملتی۔

1۔ ریورسیبل ری ایکشنز تکمیل تک کیوں نہیں پہنچتے؟

جواب: کیونکہ ریورسیبل ری ایکشنز میں پروڈکٹس ری ایکٹ کر کے دوبارہ سے ری ایکٹنٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

2۔ سٹیٹک ایکوی لبریم کیا ہے؟ مثال دے کر وضاحت کریں۔

جواب: ''جب کوئی ری ایکشن مزید آگے نہیں بڑھ رہا ہوتا ہے تو یہ سٹیٹک ایکوی لبریم کہلاتا ہے''

مثال:

ایک عمارت منہدم ہونے کی بجائے قائم رہتی ہے چونکہ اس پر عمل کرنے والی فورسز توازن میں ہوتی ہیں یہ سٹیٹک ایکوی لبریم کی مثال ہے۔

3۔ ریورسیبل ری ایکشن میں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کی کنسنٹریشن تبدیل کیوں نہیں ہوتیں۔

جواب: کیونکہ ریورسیبل ری ایکشن میں پروڈکٹس ری ایکٹینٹس میں اور ری ایکٹینٹس پرڈکٹس میں ایک ہی ریٹ میں تبدیل ہوتے ہیں۔

4۔ لاء آف ماس ایکشن کی تعریف کریں۔

جواب: **لاء آف ماس ایکشن:**

کسی شے کے ری ایکٹ کرنے کا ریٹ اس کے ایکٹو ماس کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتا ہے اور کسی ری ایکشن کا ریٹ ری ایکٹ کرنے والی اشیاء کے ایکٹو ماسز کے حاصل ضرب کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتا ہے''

5۔ ایکٹیو ماس کو کس سے ظاہر کیا جاتا ہے؟

جواب: ایکٹیو ماس کو سکوئر بریکٹ [ ] سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

6۔ ایکوی لبریم کونسٹنٹ سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایکوی لبریم کونسٹنٹ متوازن کیمیائی مساوات میں پروڈکٹس کے کوایفیشنٹس ان کی سولر کنسنٹریشن کے بطور قوت نما کے حاصل ضرب اور ری ایکٹینٹس کے کوایفیشنٹس ان کی مولر کنسنٹریشن کے بطور قوت نما کا حاصل ضرب کے درمیان نسبت ہے۔

7۔ مندرجہ ذیل فرضی ری ایکشنز میں کوایفی شینٹس کی پہچان کریں۔

(a) $2A + 3B \rightleftharpoons 4C + 2D$

(b) $4x \rightleftharpoons 2y + 3z$

(c) $2M + 4N \rightleftharpoons 5O$

ری ایکشن	کوایفی شینٹس
$2A + 3B \rightleftharpoons 4C + 2D$	2,3,4 اور 2
$4x \rightleftharpoons 2y + 3z$	4,2 اور 3
$2M + 4N \rightleftharpoons 5O$	2 اور 4,5

8۔ مندرجہ ذیل ری ایکشنز کے لیے ایکوی لبریم کونسٹنٹ ایکسپریشن لکھیں۔

جواب:

(a) $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$

(b) $PCl_3 + Cl_2 \rightleftharpoons PCl_5$

(c) $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$

(a) $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$

$$Kc = \frac{\text{پروڈکٹس}}{\text{ری ایکٹینٹس}}$$

$$Kc = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2}$$

$PCl_3 + Cl_2 \rightleftharpoons PCl_5$

$$K_C = \frac{[PCl_5]}{[PCl_3][Cl_2]}$$

C) $2S0_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$

$$K_C = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]}$$

9۔ ری ایکشن کی حد سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایکوی لبریم کونسٹنٹ کی عددی ویلیوز ری ایکشن کی حد کی پیش گوئی کرتی ہے یعنی کس حد تک ری ایکٹنٹس پروڈکٹس میں تبدیل ہوں گے درحقیقت ایکوی لبریم قائم ہونے سے پہلے ری ایکشن کس حد تک ہوگا۔

10۔ کیوں ریورسیبل ری ایکشنز کبھی مکمل نہیں ہوتے؟

جواب: کیونکہ ریورسیبل ری ایکشنز میں پروڈکٹس دوبارہ سے ری ایکٹ کر کے ری ایکٹینٹس بنا دیتے ہیں۔

11۔ اگر کسی ری ایکشن میں Kc کی ویلیو بڑی ہو، کیا یہ مکمل ہوگا اور کیوں؟

جواب: کسی ری ایکشن کی Kc کی بڑی عددی ویلیو نشاندہی کرتی ہے کہ ایکوی لبریم کی حالت میں ری ایکشن مکسچر میں پروڈکٹس ہی پروڈکٹس موجود ہیں اور ری ایکٹینٹس نہ ہونے کے برابر ہیں۔ یعنی ری ایکشن بہت حد تک تکمیل کو پہنچ چکا ہوگا۔

$2CO + O_2 \xrightleftharpoons{1000K} 2CO_2$ $K_c = 2.2 \times 10^{23}$

12۔ کس قسم کے ری ایکشن اختتام کو نہیں پہنچتے؟

جواب: کسی ری ایکشن کی Kc کی چھوٹی ویلیو ہو تو یہ نشاندہی کرتی ہے کہ ری ایکٹینٹس کی معمولی مقدار پروڈکٹس میں تبدیل ہونے پر بہت جلد ایکوی لبریم قائم ہو گیا ہے۔ ایکوی لبریم کی حالت میں تقریباً ری ایکٹینٹس ہی ری ایکٹینٹس موجود ہیں اور پروڈکٹس نہ ہونے کے برابر ہیں۔ ایسے ری ایکشن کبھی مکمل نہیں ہوتے۔

$2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$ $Kc = 2 \times 10^{-9}$

سوال 13: ایکوی لبریم کی حالت میں ری ایکشن مکسچر میں 50 فیصد ری ایکٹنٹس اور 50 فیصد پروڈکٹس کیوں نہیں پائے جاتے؟

جواب: کیونکہ ایکوی لبریم کی حالت میں 50 فیصد ری ایکشن فارورڈ سمت میں اور 50 فیصد ری ایکشن ریورس سمت میں ہوتا ہے۔ اس لیے ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کا برابر ہونا ضروری نہیں۔

کثیر الانتخابی سوالات کے جوابات

1۔ ریورسیبل ری ایکشنز کی خصوصیات ماسوائے ایک کے درج ذیل ہیں۔
(a) پروڈکٹس دوبارہ ری ایکٹینٹس نہیں بناتے
(b) یہ کبھی تکمیل تک نہیں پہنچتے
(c) یہ دونوں اطراف میں واقع ہوتے ہیں
(d) ان میں ری ایکٹینٹس اور پروڈکٹس کے درمیان دو تیر ہوتے ہیں

2۔ چونے کی بھٹی میں درج ذیل ری ایکشن مکمل ہونے کی وجہ سے $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$
(a) زیادہ ٹمپریچر
(b) $CaCO_3$ کی نسبت CaO
(c) CO_2 کا مسلسل خارج ہونا
(d) CaO کا نہ ٹوٹنا

3۔ درج ذیل ری ایکشن کے لئے کونسی ایکوی لبریم کونسٹنٹ ایکسپریشن درست ہے۔ $2A + B \rightleftharpoons 3C$
(a) $\frac{[2A]\ [B]}{[3C]}$
(b) $\frac{[A]^2 [B]}{[C]^3}$
(c) $\frac{[3C]^3}{[2A][B]}$
(d) $\frac{[C]^3}{[A]^2 [B]}$

4۔ جب ایک سسٹم ایکوی لبریم کی حالت میں ہوتا ہے تو
(a) ری ایکٹینٹس اور پروڈکٹس کی کنسنٹریشن برابر ہو جاتی ہے
(b) مخالف ری ایکشنز (فارورڈ اور ریورس رک جاتے ہیں
(c) ریورس ری ایکشن کا ریٹ بہت کم ہو جاتا
(d) فارورڈ کو ریورس ری ایکشن کا ریٹ برابر ہو جاتا ہے

5۔ ایکٹیو ماس کے متعلق مندرجہ ذیل میں سے کون سا بیان درست نہیں۔
(a) ری ایکشن کا ریٹ ایکٹیو ماس کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتا ہے
(b) ایکٹیو ماس کو مولر کنسنٹریشن کی صورت میں لیا جاتا
(c) ایکٹیو ماس کو سکوئر بریکٹ سے ظاہر کیا جاتا
(d) ایکٹیو ماس سے مراد سے کا کل ماس ہے

6۔ جب Kc کی ویلیو بہت زیادہ ہو تو یہ ظاہر کرتی ہے۔
(a) ری ایکشن مکسچر تقریباً پروڈکٹس پر مشتمل ہے
(b) ری ایکشن مکسچر میں تقریباً تمام ری ایکٹینٹس ہی پائے جاتے ہیں
(c) ری ایکشن ابھی مکمل نہیں ہوا ہے
(d) ری ایکشن مکسچر میں بہت کم پروڈکٹس ہیں

7۔ جب Kc کی ویلیو بہت کم ہو تو یہ ظاہر کرتی ہے۔
(a) ایکوی لبریم کبھی قائم نہیں ہوگا
(b) تمام ری ایکٹینٹس پروڈکٹس میں تبدیل ہو جائیں گے
(c) ری ایکشن مکمل ہو جائے گا
(d) پروڈکٹس کی مقدار بہت کم ہوگی

8۔ ایسے ری ایکشنز جن میں ری ایکٹینٹس اور پروڈکٹس کی مقداریں کافی ہوں تو ان کی ایکوی لبریم کی حالت میں
(a) Kc کی ویلیو بہت چھوٹی ہوتی ہے
(b) Kc کی ویلیو بہت بڑی ہوتی ہے
(c) Kc کی ویلیو درمیانی ہوتی ہے
(d) ان میں سے کوئی نہیں

9۔ ڈائنامک ایکوی لبریم کی حالت میں۔
(a) ری ایکشن آگے بڑھنے سے رک جاتا ہے
(b) ری ایکٹینٹس اور پروڈکٹس کی مقداریں برابر ہوتی ہیں
(c) فارورڈ اور ریورس ری ایکشن کا ریٹ برابر ہوتا ہے
(d) ری ایکشن مزید ریورس نہیں ہوتا

10۔ ارریورسیبل ری ایکشن میں ڈائنامک ایکوی لبریم
(a) کبھی قائم نہیں ہوتا
(b) ری ایکشن مکمل ہونے سے پہلے قائم ہو جاتا ہے
(c) ری ایکشن مکمل ہونے کے بعد قائم ہوتا ہے
(d) بہت جلد قائم ہو جاتا ہے۔

11۔ ریورس ری ایکشن وہ ہے
(a) جو بائیں سے دائیں جانب ہوتا ہے
(b) جس میں ری ایکٹینٹس ری ایکٹ کر کے پروڈکٹس بناتے ہیں
(c) جو بتدریج آہستہ ہوتا ہے
(d) جو بتدریج تیز ہوتا ہے

12۔ نائٹروجن اور ہائیڈروجن ری ایکٹ کر کے امونیا بناتے ہیں۔ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ $Kc = 2.86\ mol^{-2}\ dm^6$
ایکوی لبریم مکسچر میں کیا ہوگا۔
(a) N_2, H_2 اور NH_3
(b) صرف NH_3
(c) صرف H_2
(d) صرف N_2 اور H_2

13۔ PCl_3 اور Cl_2 سے PCl_5 بنانے کے لئے ری ایکشن میں Kc کے یونٹس ہیں۔

(a) $mol^{-1}\ dm^{-3}$ (b) $moldm^{-3}$ (c) $moldm^{-3}$ (d) $mol^{-1}dm^{3}$

14۔ آئیوڈین کا رنگ ہوتا ہے۔

(a) سبز (b) پرپل (c) پیلا (d) سیاہ

15۔ ری ایکشن بائیں سے دائیں سمت میں واقع ہو رہا ہے اگر۔

(a) $Qc = Kc$ (b) $Qc > Kc$ (c) $Qc < Kc$ (d) $Qc = 0$

16۔ Kc ہمیشہ برابر ہوتا ہے۔

(a) R_f / R_r (b) K_r / K_f (c) R_r / R_f (d) K_f / K_r

17۔ نائٹروجن اور ہائیڈروجن ری ایکٹ کر کے امونیا بناتے ہیں۔ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ $Kc = 2.86\ mol^{-2}\ dm^6$ اس کے لیے ایکوی لبریم کونسٹنٹ ایکسپریشن کیا ہوگا۔

(a) $\frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ (b) $\frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2}$ (c) $\frac{[NH_3]}{[N_2][H_2]^3}$ (d) $\frac{[NH_3]}{[N_2][H_2]}$

18۔ اس کے ری ایکشن کے لیے Kc کے یونٹس کا ہیں۔ $H_{2(g)} + I_{2(g)} \longrightarrow 2HI_{(g)}$

(a) $mol^{-1}\ dm^{3}$ (b) $mol^{2}\ dm^{6}$ (c) $mol\ dm^{-3}$ (d) کوئی یونٹس نہیں

19۔ Kc کی ویلیوکس پر انحصار کرتی ہے۔

(a) پریشر (b) ٹمپریچر (c) والیوم (d) کوئی نہیں

20۔ HI کا رنگ ہے۔

(a) بے رنگ (b) سرخ (c) پرپل (d) اورنج

21۔ ایک مکمل ری ایکشن وہ ہے جس میں:

(a) تمام ری ایکٹینٹس پروڈکٹس میں تبدیل نہیں ہوتے (b) تمام ری ایکٹینٹس پروڈکٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں

(c) صرف 10% ری ایکٹینٹس پروڈکٹس میں تبدیل ہوتے ہیں (d) آدھے ری ایکٹینٹس پروڈکٹس میں تبدیل ہوتے ہیں

22۔ ری ایکشن اررپورسیبل ہے۔

(a) $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ (b) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ (c) $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ (d) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

23۔ ایک کیمیکل ری ایکشن جو اشیاء آپس میں ری ایکٹ کرتی ہیں وہ کہلاتی ہیں۔

(a) نیومیریٹر (b) ایکوی لیبریم (c) پروڈکٹس (d) ری ایکٹینٹس

24۔ ایسا ری ایکشن جس میں پروڈکٹ دوبارہ ری ایکٹینٹس میں تبدیل ہو جائیں کہلاتا ہے۔

(a) بیک ورڈ ری ایکشن (b) فارورڈ ری ایکشن (c) اررپورسیبل ری ایکشن (d) ریورسیبل ری ایکشن

25۔ جب ری ایکشن میں دونوں اطراف مولز کی تعداد برابر ہو تو Kc کا یونٹ ہوگا۔

(a) $mol^{-2}\ dm$ (b) $mol\ dm^{3}$ (c) $mol^{-2}\ dm^{6}$ (d) کوئی نہیں

جوابات

d	5	d	4	d	3	c	2	a	1
a	10	c	9	c	8	d	7	a	6
c	15	b	14	d	13	a	12	d	11
a	20	b	19	d	18	a	17	d	16
d	25	d	24	d	23	b	22	b	21