باب 1

کیمیائی توازن

pakcity.org

Q. 1 **کیمیائی رد عمل کیا ہے؟اسے مختصر طور پر بیان کریں.**

کیمیائی تعامل

ایک کیمیائی رد عمل ایک کیمیائی تبدیلی ہے جس میں رد عمل اور مصنوعات شامل ہیں. مثال کے طور پر، ہائیڈروجن گیس اور آکسیجن گیس سے پانی کی تشکیل، سوڈیم بائی کاربونیٹ کا سوڈیم کاربونیٹ، پانی، اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں سڑنے کا رد عمل وغیرہ. ایک کیمیائی رد عمل میں دو مقداریں ہوتی ہیں۔ ریایکٹنٹ اور پروڈکٹ جو تیر کے ذریعہ الگ ہوتے ہیں۔

NaHCO3 ⇌ Na2CO3 +CO2 + H20 2

Q. 2 **مثال کے ساتھ کیمیائی توازن کی وضاحت کریں.**

کیمیائی توازن

کیمیائی توازن سے مراد ایک ایسے نظام کی حالت ہے جس میں رد عمل کا ارتکاز اور مصنوعات کا ارتکاز وقت کے ساتھ تبدیل نہیں ہوتا ہے اور نظام خصوصیات میں مزید کوئی تبدیلی ظاہر نہیں کرتا ہے۔

N2O4 ⇌ 2NO2

پی سی ایل5 ⇌ پی سی ایل3 + پی سی ایل2

N2 + H2 ⇌ 2NH3

Q. 3 **دو مثالوں کے ساتھ متحرک توازن کی وضاحت کریں.**

www.pakcity.org
EDUCATION
pakcity.org

متحرک توازن

کوئی بھی رد عمل متحرک توازن میں ہو گا اگر یہ قابل واپسی ہو اور آگے اور پیچھے کے رد عمل کی شرح برابر ہو۔

آگے کے رد عمل کی شرح=ریورس رد عمل کی شرح

مثال#1

اگر آپ ایک ایسا حل تیار کرتے ہیں جو این اے سی ایل کے آبی محلول سے بھرا ہوا ہے۔ اگر آپ این اے سی ایل کے ٹھوس کرسٹل شامل کرتے ہیں تو، این اے سی ایل بیک وقت حل کے اندر تحلیل اور دوبارہ کرسٹلائز ہو جائے گا۔ رد عمل، این اے سی ایل (ایس)⇌نا+ (اے کیو) + سی ایل⁻ (اے کیو) متحرک توازن میں ہو گا جب این اے سی ایل کے تحلیل ہونے کی شرح دوبارہ کرسٹلائزیشن کی شرح کے برابر ہو گی۔

مثال#2

متحرک توازن این او2 (جی) + سی او (جی) ⇌ نو (جی) + سی او$_2$ (جی) (دوبارہ، جب تک دونوں شرحیں برابر ہیں) ہے۔ نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (این او2) کاربن مونو آکسائڈ (سی او) کے ساتھ رد عمل کرتے ہوئے نائٹروجن آکسائڈ (این او) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (سی او2) تشکیل دیتا ہے، اور اس کے برعکس رد عمل میں، نائٹروجن آکسائڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مونو آکسائڈ بنانے کے لئے رد عمل کرتے ہیں.

Q 4. **ریورس رد عمل اور آگے کے رد عمل کی وضاحت کریں۔**

الٹا رد عمل

ایک رد عمل جس میں مصنوعات کی تبدیلی رد عمل میں ہوتی ہے اسے ریورس ری ایکشن کہا جاتا ہے۔

آگے کا رد عمل

ایک رد عمل جس میں مصنوعات میں رد عمل تبدیل ہوتا ہے اسے ریورس ری ایکشن کہا جاتا ہے۔

Q. 5 ریور سیبل رد عمل، فارورڈ رد عمل اور متحرک توازن کی خصوصیات کیا ہیں؟

فارورڈ رد عمل کی خصوصیات

1. یہ ہمیشہ کیمیائی رد عمل میں بائیں سے دائیں طرف ہدایت کی جاتی ہے

2. ریایکٹنٹ مصنوعات تیار کرتے ہیں (ریایکٹنٹس ← مصنوعات)

3. ابتدائی طور پر شرح تیز ہے لیکن آہستہ آہستہ سست ہو جاتی ہے

ریورس رد عمل کی خصوصیات

1. یہ ہمیشہ کیمیائی رد عمل میں دائیں سے بائیں کی طرف ہدایت کی جاتی ہے

2. مصنوعات کی پیداوار ریایکنٹ (ریایکٹنٹس ← مصنوعات)

3. ابتدائی طور پر شرح سست ہے لیکن آہستہ آہستہ تیز ہوتی ہے

متحرک توازن کی خصوصیات

1. ایک متحرک توازن صرف ایک بند نظام میں موجود ہو سکتا ہے۔نہ تو ریایکٹنٹ اور نہ ہی مصنوعات سسٹم میں داخل یا باہر نکل سکتے ہیں۔

2. توازن، ریایکٹنٹس اور مصنوعات کا ارتکاز مستقل رہتا ہے

3. توازن میں، آگے اور پیچھے رد عمل مساوی اور مخالف شرحوں پر ہو رہے ہیں.

4. رد عمل کی مساوات کے دونوں طرف سے توازن تک رسائی حاصل کی جاسکتی ہے

5. توازن کی حالت کو خلل ڈالا جاسکتا ہے اور ارتکاز، دباؤ اور درجہ حرارت کی دی گئی حالت کے تحت دوبارہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔

Q. 6 قابل واپسی اور نا قابل واپسی رد عمل کے درمیان فرق.

www.pakcity.org
EDUCATION pakcity.org

قابل واپسی رد عمل	ناقابل واپسی رد عمل
مصنوعات کو ری ایکٹنٹس میں واپس تبدیل کیا جاتا ہے۔	مصنوعات کو رد عمل میں تبدیل نہیں کیا جاتا ہے.
ایسا لگتا ہے کہ رد عمل رک گیا ہے لیکن مکمل نہیں ہوتا ہے۔	رد عمل مکمل طور پر رک جاتا ہے اور تقریبا مکمل ہو جاتا ہے.
یہ عام طور پر ایک بند جہاز میں کیا جاتا ہے.	یہ ایک کھلے یا بند جہاز میں کیا جا سکتا ہے
یہ دونوں سمتوں میں ہوتا ہے. اس کی نمائندگی مثال کے طور پر این2 + او 2⇌2 این او کے ذریعہ کی جاتی ہے۔	یہ صرف ایک سمت میں ہوتا ہے. اس کی نمائندگی مثال کے طور پر سی + او 2→ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے کی جاتی ہے۔

pakcity.org

Q 7. بڑے پیمانے پر کارروائی کا ریاستی قانون فعال کمیت کی نمائندگی کیسے کی جاتی ہے؟

بڑے پیمانے پر کارروائی کا قانون:

جس شرح پر کوئی مادہ رد عمل کرتا ہے وہ براہ راست اس کی فعال کمیت کے متناسب ہوتا ہے اور رد عمل کی شرح براہ راست رد عمل کرنے والے مادوں کے فعال عوامل کی پیداوار کے متناسب ہوتی ہے۔

نمائندگی

فعال کمیت مول / ڈی ایم 3 کی اکائی اور اس کی قدر کو مربع بریکٹ میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

Q 8. توازن مستقل کے لئے ایک اظہار حاصل کریں.

وراثت

آیئے ہم ایک فرضی رد عمل پر بڑے پیمانے پر کارروائی کے قانون کا اطلاق کرتے ہیں۔

ایک پلس بی بی ⇌ سی سی پلس ڈی ڈی

سب سے پہلے ہم آگے کے رد عمل پر تبادلہ خیال کرتے ہیں، جہاں اے اور بی ریایکٹنٹ ہیں جبکہ "اے" اور "بی" کیمیائی مساوات کو متوازن کرنے کے لئے ضروری مولوں کی تعداد ہیں۔ بڑے پیمانے پر کارروائی کے قانون کے مطابق آگے کے رد عمل کی شرح کیا ہے؟

آر ایف α [اے]^اے [بی]^بی

آر ایف = کے ایف [اے]^اے [بی]^بی

جہاں کے ایف فارورڈ رد عمل کے لئے شرح مستقل ہے۔

اسی طرح، ریورس رد عمل کی شرح براہ راست سی اور ڈی کے مولر ارتکاز کی پیداوار کے متناسب ہے جبکہ "سی" اور "ڈی" کیمیائی رد عمل کو متوازن کرنے کے لئے ضروری مولوں کی تعداد ہیں۔

آر آر α [سی]^سی [ڈی]^ڈی

آر آر = کے آر [سی]^سی [ڈی]^ڈی

جہاں کر ریورس رد عمل کے لئے شرح مستقل ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ آگے اور پیچھے کے رد عمل کی توازن کی شرح برابر ہو جاتی ہے۔ تو

آر ایف = آر آر

آر ٹی این اے آر آر کی اقدار کو مد نظر رکھتے ہوئے، ہمارے پاس ہے

$$kf[A]^a[B]^b = kr[C]^c[D]^d$$

ایل ایچ ایس پر مستقل اور آر ایچ ایس پر متغیرات لے کر، ہمارے پاس ہے

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

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

$$OR \quad Kc = \frac{Kf}{Kr}$$

لہذا

$$Kc = \frac{[Product]}{[Reactant]}$$

Q 9. توازن مستقل میں اکائی کیوں ہو سکتی ہے یا نہیں؟ مثال کے ساتھ جواز پیش کریں

چونکہ کے سی مصنوعات اور رد عمل کا تناسب ہے، لہذا جب کسی مساوات کے مولوں کی تعداد برابر ہوتی ہے تو کے سی میں کوئی یونٹ نہیں ہو گا۔ جب تلوں کی تعداد غیر مساوی ہو تو اس میں اکائی ہو گی

www.pakcity.org

مثال#1 $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$

$$Kc = \frac{[Product]}{[Reactant]}$$ سے

EDUCATION pakcity.org

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

$$unit = \frac{[mole/dm^3]\,[mole/dm^3]}{[mole/dm^3]^2}$$

$$unit = \frac{\frac{mole}{dm^3} \times \frac{mole}{dm^3}}{\frac{mole^2}{dm^6}}$$

اکائی = 1

مثال#1 $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

$$Kc = \frac{[Product]}{[Reactant]}$$ سے

$$Kc = \frac{[PCl_3]\,[Cl_2]}{[PCl_5]}$$

$$unit = \frac{\frac{mole}{dm^3} \times \frac{mole}{dm^3}}{\frac{mole}{dm^3}}$$

اکائی= $mole/dm^3$

Q 10. اگر کے سی آپ کو معلوم ہے تو رد عمل کی سمت کی پیش گوئی کیسے کی جاسکتی ہے۔

رد عمل کی سمت

1 . اگر کیو سی = کے سی، تو اصل مصنوعات اور رد عمل کے ارتکاز توازن کے ارتکاز کے برابر ہیں، اور نظام مستحکم ہے.

2 . اگر کیو سی < کے سی توازن کے لئے مصنوعات کے ارتکاز میں اضافہ کرتا ہے. لہذا، رد عمل ہوتا ہے، اضافی مصنوعات تشکیل دیتا ہے۔

3 . اگر کیو سی کے > ہے تو، مصنوعات کے ارتکاز میں کمی واقع ہوتی ہے۔ جیسا کہ، عمل الٹ جاتا ہے، زیادہ رد عمل تشکیل دیتا ہے۔

Q 11. کے سی کی بنیاد پر کیمیائی رد عمل کی حد کا تعین کریں

کے سی بہت چھوٹا ہے

کم کے سی کے ساتھ رد عمل کبھی ختم نہیں ہوتا ہے. یعنی، زیادہ سے زیادہ رد عمل ارتکاز اور کم سے کم مصنوعات کا ارتکاز. ان کو 'ریورس یا بیک ورڈ رسپانس' کہا جاتا ہے۔

Kc = 7.4 x 10^{-13} at 227oC $\qquad$ $F2 \rightleftharpoons 2F$

کے سی بہت بڑا ہے

اعلی کے سی اقدار کے ساتھ رد عمل عملی طور پر مکمل ہیں. یعنی، زیادہ سے زیادہ مصنوعات کا ارتکاز اور کم سے کم رد عمل ارتکاز. اس قسم کے رد عمل کو "فارورڈری ایکشن" کے نام سے جانا جاتا ہے۔

2H2 + O2⇌2H2O Kc = 2.4 x 1047 بوقت 227oC

کے سی نہ تو بہت چھوٹا ہے اور نہ ہی بہت بڑا ہے

ایسے رد عمل جن میں کے سی کی معتدل قدر ہوتی ہے انہیں توازن میں سمجھا جاتا ہے۔ ریایکٹنٹس اور مصنوعات کا ارتکاز تقریبا ایک جیسا ہے۔

مثال کے طور پر:

$N2O_4 \rightleftharpoons 2NO$ کے سی=0.36 پر 25 ڈگری سینٹی گریڈ

Q 12. آپ کے سی اور کیو سی کی قدروں کا موازنہ کرکے رد عمل کے مندرجہ ذیل مراحل کی پیش گوئی کیسے کرتے ہیں۔

1) خالص رد عمل آگے کی سمت میں آگے بڑھتا ہے۔

2) خالص رد عمل الٹ سمت میں آگے بڑھتا ہے

1. خالص رد عمل آگے کی سمت میں آگے بڑھتا ہے۔

کے سی کی قیمت بہت بڑی ہو گی

2. خالص رد عمل الٹ سمت میں آگے بڑھتا ہے

کے سی کی قیمت بہت چھوٹی ہو گی

عددی 01

توازن اس وقت پیدا ہوتا ہے جب نائٹروجن مونو آکسائیڈ گیس آکسیجن گیس کے ساتھ رد عمل کر کے نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ گیس بناتی ہے۔

$$2NO + 02 \rightleftharpoons 2NO2$$

230 ڈگری سینٹی گریڈ پر توازن پر، ارتکاز کی پیمائش اس طرح کی جاتی ہے: [نو]=0.0542 $mol.dm^{-3}$، [O2] = O.127 $mol.dm^{-3}$، اور [no2] = 15.5 $mol.dm^{-3}$ اس درجہ حرارت پر توازن مستقل کا حساب لگائیں.

عددی 02

آئرن آئن اور کلورائڈ آئن کے درمیان ایک رد عمل ہوتا ہے جیسے:

$$Fe^{+3}\ \text{پلس}\ 4CL^{-} \rightleftharpoons FeCl_4^{-}$$

توازن میں، ارتکاز کی پیمائش کی جاتی ہے (ایف ای +3) 0.2 $mol.dm^{-3}$ ہے، سی آئی $^{-}$ 0.28 $mol.dm^{-3}$ ہے اور ایف ای سی ایل 4^{-} 0.95 $\times 10^{-4}$ $mol.dm^{-3}$ ہے۔ دیئے گئے رد عمل کے لئے توازن مستقل کے سی کا حساب لگائیں۔

عددی 03

نائٹروجن آکسائیڈ فضائی آلودگی ہے جو اعلی درجہ حرارت پر نائٹروجن اور آکسیجن کے رد عمل سے پیدا ہوتا ہے۔ 2000°C پر، دیئے گئے رد عمل کے لئے توازن مستقل کی قیمت 4.1 $\times 10^{-4}$ ہے۔

$$N2 + 02 \rightleftharpoons 2NO$$

2000 ڈگری سینٹی گریڈ پر 1 اے ٹی ایم دباؤ پر توازن مرکب میں این او کا ارتکاز معلوم کریں۔ ہوا میں، [این 2]=0.036 مول / ایل اور [02]=0.0089 مول / ایل۔

کتاب عددی

1. ڈائی نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ این 2 او 4 نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ این او 2 میں تبدیل ہونے والے رد عمل میں سڑ جاتا ہے۔ ٹوٹ پھوٹ کے رد عمل کے لئے توازن مستقل اظہار حاصل کریں۔ متوازن کیمیائی رد عمل کے لئے کے سی کے یونٹ کی بھی تشریح کریں۔

Please visit for more data at: www.pakcity.org

2. پی سی آئی5، پی سی ایل3، اور سی ایل2 ایک بند کنٹینر میں 500K پر توازن میں ہیں اور ان کی ارتکاز بالترتیب 0.8×10^{-3} مول ڈی ایم$^{-3}$، 1.2×10^{-3} مول ڈی ایم$^{-3}$ اور 1.2×10^{-3} مول ڈی ایم$^{-3}$ ہے۔ یونٹ کے ساتھ رد عمل کے لئے کے سی کی قیمت کا حساب لگائیں۔

3. رد عمل کے لئے کے سی کی قیمت 1×10^{-4} ہے $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$

دیئے گئے درجہ حرارت پر، رد عمل کے مرکب کا مولر ارتکاز ایچ ایل = $2 \times 10-5$ مول ڈی ایم$^{-3}$، ایچ2 = 1×10^{-5} مول ڈی ایم$^{-3}$ اور آئی2 = 1×10^{-5} مول ڈی ایم$^{-3}$ ہے۔ رد عمل کی سمت کی پیش گوئی کریں۔

www.pakcity.org

EDUCATION

pakcity.org