

باب 1



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

کیمیائی تعامل

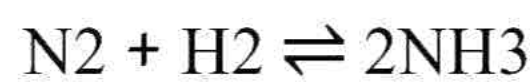
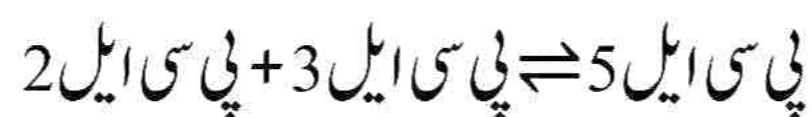
ایک کیمیائی رد عمل ایک کیمیائی تبدیلی ہے جس میں رد عمل اور مصنوعات شامل ہیں۔ مثال کے طور پر، ہائیڈروجن گیس اور آکسیجن گیس سے پانی کی تشکیل، سوڈیم کاربونیٹ کا سوڈیم کاربونیٹ، پانی، اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں سڑنے کا رد عمل وغیرہ۔ ایک کیمیائی رد عمل میں دو مقداریں ہوتی ہیں۔ ری ایکٹنٹ اور پروڈکٹ جو تیر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



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۔



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

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 کر سٹل شامل کرتے ہیں تو، این اے سی ایل بیک وقت حل کے اندر تحلیل اور دوبارہ کر سٹلائز ہو جائے گا۔ رد عمل، این اے سی ایل (ایس) $\rightleftharpoons$ نا + (اے کیو) + سی ایل - (اے کیو) متحرک توازن میں ہو گا جب این اے سی ایل کے تحلیل ہونے کی شرح دوبارہ کر سٹلائزیشن کی شرح کے برابر ہوگی۔

مثال #2

متحرک توازن این او 2 (جی) + سی او (جی) $\rightleftharpoons$ نو (جی) + سی او 2 (جی) (دوبارہ، جب تک دونوں شرحیں برابر ہیں) ہے۔ نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (این او 2) کاربن مونو آکسائیڈ (سی او) کے ساتھ رد عمل کرتے ہوئے نائٹروجن آکسائیڈ (این او) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (سی او 2) تشکیل دیتا ہے، اور اس کے برعکس رد عمل میں، نائٹروجن آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مونو آکسائیڈ بنانے کے لئے رد عمل کرتے ہیں۔

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

الثارد 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. ریورسیبل 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. ری ایکٹنٹ مصنوعات تیار کرتے ہیں (ری ایکٹنٹس → 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 ری ایکٹ (ری ایکٹنٹس ← 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 ری ایکٹنٹ اور نہ ہی مصنوعات سسٹم میں داخل یا باہر نکل سکتے ہیں۔

2. توازن، ری ایکٹنٹس 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 ناقابل واپسی رد عمل کے درمیان فرق۔

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



Q 7. بڑے پیمانے پر کارروائی کاربائی قانون فعال کیت 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 کیت 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 کیت 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

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

ایک پلس بی بی $\Rightarrow$ سی سی پلس ڈی ڈی

سب سے پہلے ہم آگے کے رد عمل پر تبادلہ خیال کرتے ہیں، جہاں اے اور بی ریلیکٹنٹ 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؟

$$\text{آر ایف } \alpha [\text{اے}]^a [\text{بی}]^b$$

$$\text{آر ایف} = \text{آر ایف کے اے} [\text{اے}]^a [\text{بی}]^b$$

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۔

$$\text{آر آر ایف } \alpha [\text{سی}]^c [\text{ڈی}]^d$$

$$\text{آر آر} = \text{آر آر کے سی} [\text{سی}]^c [\text{ڈی}]^d$$

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

$$\text{آر ایف} = \text{آر آر}$$

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

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

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

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

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

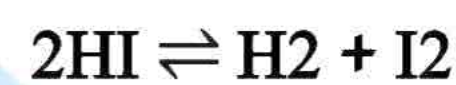
$$OR \quad K_c = \frac{K_f}{K_r}$$

لہذا

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

9.Q. 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 ہوگا۔ جب تلوں کی تعداد غیر مساوی ہو تو اس میں اکائی ہوگی



مثال #1

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

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

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

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

اکائی = 1



مثال #1

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

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

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

$$mole/dm^3 = \text{اکائی}$$

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

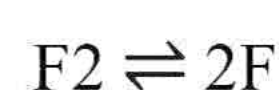
1. اگر کیو سی = کے سی، تو اصل مصنوعات اور رد عمل کے ارتکاز توازن کے ارتکاز کے برابر ہیں، اور نظام مستحکم ہے۔
2. اگر کیو سی > کے سی توازن کے لئے مصنوعات کے ارتکاز میں اضافہ کرتا ہے۔ لہذا، رد عمل ہوتا ہے، اضافی مصنوعات تشکیل دیتا ہے۔
3. اگر کیو سی < کے سی ہے تو، مصنوعات کے ارتکاز میں کمی واقع ہوتی ہے۔ 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 یابیک ورڈ ریسپانس' کہا جاتا ہے۔

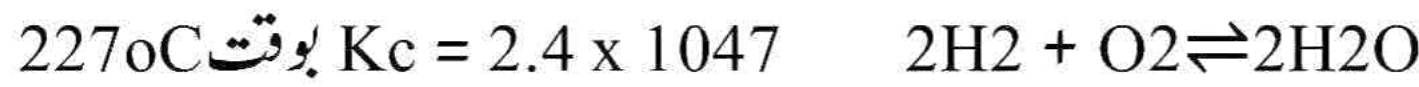
$$K_c = 7.4 \times 10^{-13} \text{ at } 227^\circ\text{C}$$





کے سی بہت بڑا ہے

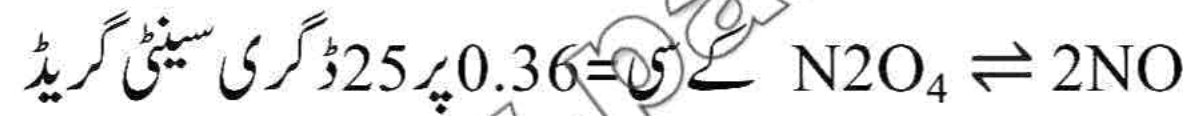
اعلیٰ کے سی اقدار کے ساتھ رد عمل عملی طور پر مکمل ہیں۔ یعنی، زیادہ سے زیادہ مصنوعات کا ارتکاز اور کم سے کم رد عمل ارتکاز۔ اس قسم کے رد عمل کو "فارورڈ ری ایکشن" کے نام سے جانا جاتا ہے۔



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۔ ری ایکٹنٹس اور مصنوعات کا ارتکاز تقریباً ایک جیسا ہے۔

مثال کے طور پر:



Q 1 2. آپ کے سی اور کیو سی کی قدروں کا موازنہ کر کے 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۔

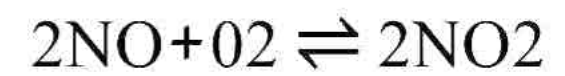
کے سی کی قیمت بہت بڑی ہوگی

2. خالص رد عمل الٹ سمت میں آگے بڑھتا ہے

کے سی کی قیمت بہت چھوٹی ہوگی

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۔



230 ڈگری سینٹی گریڈ پر توازن پر، ارتکاز کی پیمائش اس طرح کی جاتی ہے: [نو] = 0.0542 mol.dm⁻³، [O₂] = 0.127 mol.dm⁻³، اور [no₂] = 15.5

mol.dm⁻³ اس درجہ حرارت پر توازن مستقل کا حساب لگائیں۔

عددی 02

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



توازن میں، ارتکاز کی پیمائش کی جاتی ہے (ایف ای + 3) 0.2 mol.dm⁻³ ہے، سی آئی 0.28 mol.dm⁻³ اور ایف ای سی ایل 4.95 x 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 اعلیٰ 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 x 10⁻⁴ ہے۔



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 [O₂] = 0.0089 مول

/ ایل۔

کتاب عددی

1. ڈائی نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ این 2 اور 4 نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ این 2 میں تبدیل ہونے والے رد عمل میں سرٹ 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۔

2. پی سی آئی 5، پی سی ایل 3، اور سی ایل 2 ایک بند کنٹینر میں K500 پر توازن میں ہیں اور ان کی ارتکاز بالترتیب 0.8×10^{-3} مول ڈی ایم³، 1.2×10^{-3} مول ڈی ایم³ اور 1.2×10^{-3} مول ڈی ایم³ 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

$$2\text{HI} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{I}_2$$

دیئے گئے درجہ حرارت پر، رد عمل کے مرکب کا مولر ارتکاز ایچ ایل = 2×10^{-5} مول ڈی ایم³، ایچ = 1×10^{-5} مول ڈی ایم³ اور آئی = 1×10^{-5} مول ڈی ایم³ ہے۔ رد عمل کی سمت کی پیش گوئی کریں۔

