

KHAN G.S. RESEARCH CENTER

Kisan Cold Storage, Sai Mandir, Musallahpur Hatt, Patna - 6

Mob. : 8877918018, 8757354880

Time : 05 to 06 pm

रासायनिक अभिक्रिया (Chemical Reaction)

By : Khan Sir

(मानचित्र विशेषज्ञ)

- **भौतिक परिवर्तन (Physical Change) :-** वैसा परिवर्तन जिसे हम द्वारा प्राप्त कर सके भौतिक परिवर्तन कहलाता है। इसमें कोई नया पदार्थ नहीं बनता है।

Eg:- कपूर का उर्ध्वपातन, मोम का गलना, जल का वाष्प या बर्फ में बदलना etc.

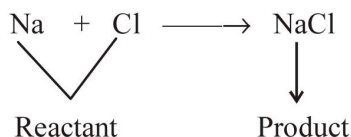
- **रासायनिक परिवर्तन (Chemical Change) :-** वैसा परिवर्तन जिसे हम द्वारा प्राप्त नहीं कर सकते हैं, रासायनिक परिवर्तन कहलाता है। इसमें कोई नया पदार्थ बनता है।

Eg:- मोम का जलना, लोहे का जंग लगना, पाचन, ईंधन का जलना, दूध से दही, कपूर का जलना etc.

- **अभिकारक (Reactant) :-** रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थ को अभिकारक (Reactant) कहते हैं।

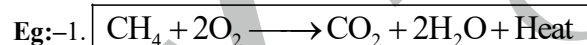
- **उत्पाद (Product) :-** अभिकारकों के रासायनिक अभिक्रिया के फलस्वरूप उत्पाद बनता है।

Remark:- संतुलित रासायनिक अभिक्रिया में अभिकारक तथा उत्पाद दोनों के परमाणुओं की संख्या समान रहती है।



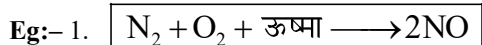
- **रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार :-**

1. **उष्माक्षेपी अभिक्रिया (Exothermic Reaction) :-** वैसी रासायनिक अभिक्रिया जिसके फलस्वरूप उष्मा बाहर निकलती है, उष्माक्षेपी अभिक्रिया कहलाती है। इसमें निकाय (System) का तापमान बढ़ जाता है।



- विखण्डन अभिक्रिया
- जल में CO_2 का घुलना
- जल में चुना का घुलना
- अम्ल या क्षारक के घुलने की प्रक्रिया

2. **उष्माशोषी अभिक्रिया (Endothermic Reaction) :-** वैसी अभिक्रिया जिसके फलस्वरूप निकाय System का तापमान घट जाए उसे उष्माशोषी अभिक्रिया कहते हैं।

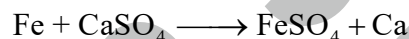


- वाष्पोत्सर्जन
- वाष्पीकरण

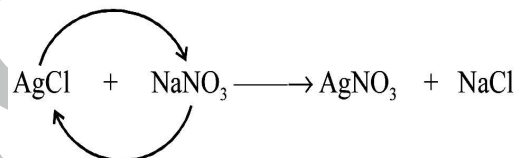
3. **विस्थापन अभिक्रिया (Displacement Reaction) :-** इस अभिक्रिया में एक अभिकारक दूसरे अभिकारक के स्थान को बदल देता है।

Ex. -

अभिषेक + सलमान \times ऐश्वर्या \rightarrow अभिषेक \times ऐश्वर्या + सलमान

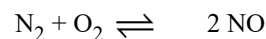


4. **द्वि विस्थापन अभिक्रिया (Double Displacement Reaction) :-** जब दोनों अभिकारक एक दूसरे का स्थान परस्पर बदल ले तो ऐसे अभिक्रिया को द्वि-विस्थापन अभिक्रिया कहते हैं।

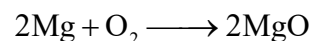
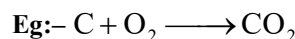


5. **उत्क्रमणीय अभिक्रिया (Reversible Reaction) :-** वैसी अभिक्रिया जो दोनों दिशाओं में संभव हो उस उत्क्रमणीय अभिक्रिया कहते हैं।

Eg:- पानी \rightleftharpoons बर्फ



6. **अनुत्क्रमणीय अभिक्रिया (Irreversible Reaction) :-** वैसी अभिक्रिया जो दोनों दिशाओं में संभव न हो सक अनुत्क्रमणीय कहलाती है।



- **गैस सिद्धान्त (Gasses Law) :-**

गैस:- गैसों का ना ही आकार होता है और न ही उनका निश्चित आयतन होता है। गैसों के अणुओं के बीच लगने वाला अन्तर आण्विक आकर्षण बल (Intermolecular Force) बहुत ही कम होता है। जिस कारण गैसों के परमाणु दूर-दूर तक बिखरे होते हैं।

➤ परमाणुओं की संख्या के आधार पर गैसों का प्रकार:-

1. एक परमाणवीय गैस (Mono-Atomic Gas):- इन गैसों में केवल एक ही परमाणु पाया जाता है। सभी अक्रिय गैस एक परमाणविक होते हैं। Eg:- He, Ne, Ar etc.
2. द्वि-परमाणविक गैस (Di-Atomic Gas):- इन गैसों में दो परमाणु पाये जाते हैं। Eg:- O₂, Cl₂, H₂, CO etc.
3. त्रि-परमाणुक गैस (Tri-Atomic Gas):- इन गैसों में तीन परमाणु पाये जाते हैं। Eg:- CO₂, SO₂, NO₂, O₃
4. बहु-परमाणविक गैस (Poly-Atomic Gas):- इन गैसों में तीन से अधिक परमाणु होते हैं। Eg:- CH₄, NH₄

➤ आदर्श गैस (IDEAL GAS):- वैसी गैस जो बरतन के दीवारों पर किसी भी प्रकार का दाब या बल न लगाए उसे आदर्श गैस कहते हैं। कोई भी गैस आदर्श गैस नहीं होती है।

Remark:- बहुत कम दाब तथा उच्च तापमान पर CO₂, H₂ तथा N₂ आदर्श गैस के तरह व्यवहार करते हैं।

➤ वास्तविक गैस (REAL GAS):- वैसी गैस जो बरतन के दीवारों पर बल तथा दाब आरोपित करें, वास्तविक गैस कहलाती है। सभी गैसे वास्तविक गैस है।

➤ किसी भी गैस में मुख्य तीन गुण पाये जाते हैं:-

1. दाब (Pressure) 'P'
2. ताप (Temperature) 'T'
3. आयतन (Volume) 'V'

➤ चार्ल्स का नियम:- नियत दाब पर किसी गैस का आयतन उसके तापमान के समानुपाती होता है। अर्थात् तापमान बढ़ाने पर आयतन भी बढ़ेगा।

Trick:- चार्ल्स T.V. देख रहा है।

$$T \propto V$$

$$T = V \times \text{constant}$$

$$\frac{T}{V} = \text{Constant}$$

$$\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$$

1. 15°C पर एक गैस का आयतन 360 ml है। यदि दाब को स्थिर रखा जाए तो किस ताप पर उस गैस का आयतन 400 ml हो जाएगा।

$$\therefore \frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$$

$$\rightarrow \frac{15 + 273}{360} = \frac{T_2}{400}$$

$$\rightarrow \frac{32}{288} \times \frac{10}{360} \times 400 = T_2$$

$$T_2 = 320 \text{ K}$$

$$T_2 = (320 - 273)^\circ\text{C} \\ = 47^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 47^\circ\text{C}$$

2. स्थिर दाब किसी गैस का 27°C पर आयतन 200 ml है तो 0° पर आयतन क्या होगा?

$$\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$$

$$\rightarrow \frac{27 + 273}{200} = \frac{0 + 273}{V_2}$$

$$\rightarrow V_2 = \frac{91}{273 \times 200} = 91 \times 2 = 182 \text{ Ans.}$$

➤ बॉयल का नियम:- स्थिर ताप पर किसी गैस का आयतन उसके दाब के व्युत्क्रमानुपाती होता है। अर्थात् दाब बढ़ाने के लिए आयतन घट जाता है।

Trick:-

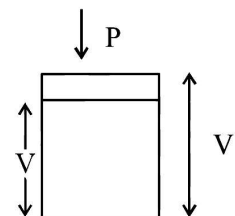
VIP Boy

$$V \propto \frac{1}{P}$$

$$V = \frac{\text{Constant}}{P}$$

$$V \times P = \text{Constant}$$

$$V_1 \times P_1 = V_2 \times P_2$$



1. 700 mm पारे के दाब पर किसी गैस का आयतन 500 ml है दाब को और कितना बढ़ाया जाए कि आयतन घटकर 100 ml हो जाए?

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$700 \times 500 = P_2 \times 100$$

$$P_2 = 3500$$

$$\text{बढ़ाया गया Pressure} = 3500 - 700 \\ = 2800 \text{ mm}$$

2. 750 ml पारे के दाब पर आयतन 120 ml है किस आयतन पर उसका दाब 760 ml पारा हो जाएगा?

Sol. $P_1 = 750 \text{ mm}$
 $V_1 = 120 \text{ ml}$
 $P_2 = 760$
 $V_2 = ?$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$750 \times 120 = 760 \times x$$

$$x = \frac{2250}{19} = 118.42$$

$$V_2 = 118.42 \text{ ml}$$

- **गैलुसाक का नियम:-** इस नियम को दाब का नियम भी कहते हैं। इसके अनुसार नियत आयतन पर किसी गैस का दाब उसके तापमान के समानुपाति होता है। अर्थात् तापमान बढ़ाने पर दाब भी बढ़ जाता है।

$$P \propto T$$

$$P = T \times \text{Constant}$$

$$\frac{P}{T} = \text{Constant}$$

$$\boxed{\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}}$$

1. 0°C पर किसी गैस दाब 120 mm पारा के बराबर है तो 27°C पर उसका दाब होगा ?

Sol. $P_1 = 120 \text{ mm}$ $P_2 = ?$
 $T_1 = 0^\circ\text{C} = 273\text{K}$ $T_2 = 27^\circ\text{C} = 273 + 27 = 300$

$$\rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\rightarrow \frac{120}{273} = \frac{P_2}{300}$$

$$\rightarrow P_2 = \frac{120 \times 300}{273} = \frac{12000}{91} = 131.86 \text{ mm}$$

- **गैस समीकरण:-**

$$\boxed{\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}}$$

1. 27°C ताप तथा 760 ml पारे के दाब पर किसी गैस का आयतन 50 ml है यदि उस गैस का आयतन 207°C पर 25 ml है दाब ज्ञात करें।

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{27^\circ\text{C} + 273 \times 760}{50} = \frac{25 \times P_2}{207 + 273}$$

$$\frac{280 \times 760}{50} = \frac{25 \times P_2}{480}$$

$$\frac{280 \times 760 \times 48}{125} = P_2$$

$$P_2 = 81715.2 \text{ mm}$$

- **एवोगेड्रो का नियम:-** स्थिर ताप एवं दाब पर समान आयतन में गैसों के मोलों की संख्या भी समान रहती है। अर्थात् आयतन मोल के समानुपाति होता है।

$$V \propto n$$

$$V = n \times \text{Constant}$$

$$\frac{V}{n} = \text{constant}$$

$$\boxed{\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}}$$

2. 200 ml आयतन में यदि मोलों की संख्या 40 है तो किस आयतन पर mol की संख्या 60 हो जाएगी ?

Sol. $V_1 = 200 \text{ ml}$
 $n_1 = 40$, $n_2 = 60$

$$V_2 = ?$$

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

$$\frac{200}{40} = \frac{V_2}{60}$$

$$V_2 = 300 \text{ ml}$$

➤ आदर्श गैस का समीकरण:-

$$PV = nRT$$

जहाँ, P = दाब (Pressure)

V = आयतन (Volume)

R = गैस स्थिरांक

R = 8.314 Joule / Mole-Kelvin

n = मोलों की संख्या

Note:- आदर्श गैस चार्ल्स तथा बॉयल्स के नियमों का पालन करती है।

➤ STP (Standard Temperature & Pressure) मानक ताप एवं दाब:- STP में तापमान 0°C लेते हैं जबकि दाब 1 atm लेते हैं।

➤ NTP (Normal Temperature & Pressure) सामान्य/साधारण ताप एवं दाब:- NTP पर तापमान 20°C तथा दाब 1 atm लेते हैं।

1. STP पर 56 gm CO का आयतन ज्ञात करें।

Sol. STP पर,

P = 1 atm

भार = 56 gm

T = 0°C = 273 K

$$\text{Mole} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}} = \frac{56}{\text{CO}} = \frac{56}{12+16} = \frac{56}{28} = 2\text{m}$$

PV = nRT

$$1V = 2 \times 8.13 \times 273 = 4438.98 \text{ Ans.}$$

2. NTP पर 132 gm CO₂ का आयतन ज्ञात करें।

Sol. NTP पर,

P = 1 atm

T = 20°C = (273 + 20) = 293 K

$$\text{Mole} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}} = \frac{132}{\text{CO}_2} = \frac{132}{44} = 3$$

Mole = 3

PV = nRT

$$V = \frac{nRT}{P}$$

$$= \frac{3 \times 8.13 \times 293}{1} = 7146.27 \text{ Ans.}$$

➤ विसरण (Diffusion):- गैसों में गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध एक ऐसी गति होती है जो गैसों के कणों को एक-दूसरे के समीप लाती है। इसी को विसरण गति कहते हैं। सुगंध/दुर्गंध विसरण के कारण ही फैलता है। हल्की गैस का विसरण अधिक होता है।

➤ ग्राहम का नियम:- किसी गैस का विसरण दर उसके अणुभार के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाति होता है।

$$V \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

1. गैस-A तथा गैस- B के विसरण के अनुपात ज्ञात करें। यदि गैस-A का अनुभार 4 ग्राम और गैस- B का अनुभार 64 ग्राम है।

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{64}{4}} = \sqrt{\frac{16}{1}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{1} = 4 : 1$$

2. हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन के विसरण का अनुपात ज्ञात कीजिए।

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{32}{2}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{16}{1}} = \frac{4}{1} = 4 : 1$$

➤ डाल्टन का आंशिक दाब का नियम:- यदि किसी बर्तन में कई प्रकार के गैस रखे गये हैं तो उन गैसों द्वारा लगाया गया कुल दाब उसमें उपस्थित विभिन्न गैसों द्वारा अलग-अलग लगाए गए दाब के योग के बराबर होता है।

Note :- हाइड्रोजन तथा क्लोरीन पर डाल्टन का आंशिक दाब का नियम लागू नहीं होता है क्योंकि यह आपस में अभिक्रिया करके हाइड्रोक्लोरिक अम्ल बना लेते हैं।