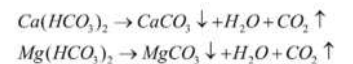


The substances containing water molecules are called ?

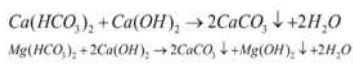
Continued from Oct 30th
WATER

REMOVAL OF TEMPORARY HARDNESS

- It can be achieved by following methods
- 1. **By boiling** : The soluble bicarbonates are converted into insoluble carbonates.

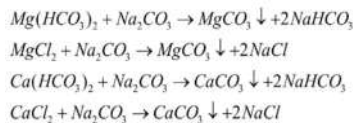


- 2. **By Clark's process** : By adding lime water or milk of lime

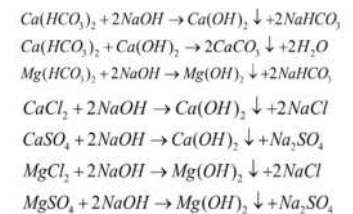


REMOVAL OF PERMANENT HARDNESS

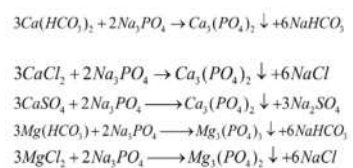
- 1. **By adding washing soda** : The calcium or magnesium salts are precipitated as carbonates



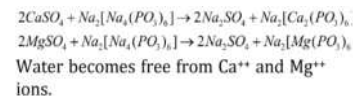
- 2. **By adding Caustic Soda** : The temporary and permanent hardness can be removed by adding caustic soda



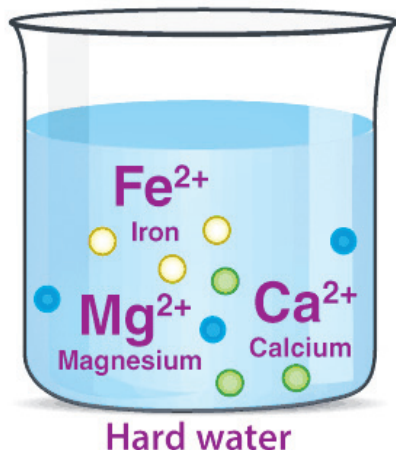
- 3. **By adding Sodium phosphate (Na₃PO₄)**: The phosphates of calcium and magnesium are precipitated



- 4. **Calgon process** : Calgon is sodium hexa metaphosphate. The water is passed through the bed of calgon the Ca²⁺ and Mg²⁺ form soluble complex



- 5. **Permutit process** : Permutit is hydrated Sodium aluminium silicate Na₂ Al₂ Si₂ O₈.xH₂O. It exchanges its sodium ions for divalent ions



such as Ca²⁺ and Mg²⁺.

Na₂Al₂Si₂O₈ + CaCl₂ → CaAl₂Si₂O₈ + 2NaCl
 Na₂Al₂Si₂O₈ + MgSO₄ → MgAl₂Si₂O₈ + Na₂SO₄
 Permutit when fully exhausted can be regenerated by treating with 10% solution of sodium chloride
 Ca-permutit + 2NaCl → 2Na-permutit + CaCl₂
 Mg-permutit + 2NaCl → 2Na-permutit + MgCl₂
 It is most efficient method to get water with zero degree hardness.

It is most efficient method to get water with zero degree hardness.

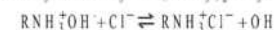
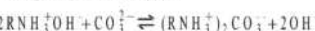
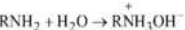
- 6. **By synthetic resins** : They are of two types :

- a. **Cation exchange resins** : These are giant molecules containing sulphonic acid group (-SO₃H). It is first changed into sodium salt and has the general formula R⁻Na⁺. The hard water is passed through it when Ca²⁺ and Mg²⁺ are exchanged and removed.



The resins like permutit can be regenerated with a solution of common salt.
 $R_2Ca + 2NaCl \rightarrow 2RNa + CaCl_2$

- b. **Anion exchange resins**: These are also giant molecules and can exchange anions. They contain an amino group.



- Anion exchange resin Exh-austed anion exchange resin.
- The water is first passed through cation resins and then through anion resins and pure distilled water is obtained.

DEGREE OF HARDNESS

- The hardness of water is expressed in terms of ppm of calcium carbonates.
- 1CaCO₃ ≡ 1MgCl₂ ≡ 1MgSO₄ ≡ 1CaCl₂ ≡

- 1CaSO₄
- 100 ppm 95 ppm 120 ppm 111ppm 136 ppm

- The substances (salts) containing water molecules are called hydrates. These are of three types:

1. **Cationic hydrates** : When water molecules are held by cations by coordinate bonds, the hydrates are known as Cationic hydrates.
eg. : MgCl₂.6H₂O, CaCl₂.6H₂O, etc.
2. **Anionic hydrates** : In this case the water molecules are held by anions as well as cations by coordinate bonds.
eg. : MgSO₄.7H₂O, CuSO₄.5H₂O.
3. **Lattice hydrates** : The water molecules occupy the lattice sites e.g. : Na₂CO₃.10H₂O, K₂SO₄.Al₂(SO₄)₃.24H₂O. On heating the water molecules are lost and substances change to powder form.

HEAVY WATER/DEUTERIUM OXIDE (D₂O)

- It was discovered by Urey, who showed that ordinary water contains one part of heavy water in 6,000 parts of it.

PREPARATION

- It is prepared by exhaustive electrolysis of water containing alkali with nickel electrodes. About 20 litres of ordinary water gives 0.5 ml of heavy water.

PROPERTIES

- Heavy water is a colourless, odourless, tasteless mobile liquid. Its physical properties in comparison to ordinary water are as follows:

- **Physical constants : D₂O H₂O**
- Melting point 276.8K 273K
- Boiling point 374.4K 373K
- Sp. gravity at 20°C 1.106

IIT/NEET Foundation CHEMISTRY

- 0.998
- Temperature of max. density 284.6K 277K
- Specific heat at 20°C 1.018 1.000
- Viscosity at 293 K 14.2 10.87
- Surface tension 67.8 72.8
- Latent heat of vaporisation 2330 kJkg⁻¹ 2255 kJkg⁻¹
- Dielectric Constant 82 80.5
- Solubility of NaCl at 20°C 30.5% 35.9%

1. **Electrolysis** :
 $2D_2O \rightleftharpoons 2D_2 + O_2$
2. **Reaction with Na** :
 $2Na + D_2O \rightarrow 2NaOD + D_2$
3. **Reaction with acid oxides** :
 $P_2O_5 + 3D_2O \rightarrow 2D_3PO_4$
Heavy phosphoric acid
 $SO_3 + D_2O \rightarrow D_2SO_4$
Heavy sulphuric acid
4. **Reaction with metallic carbides** :
 $Al_4C_3 + 12D_2O \rightarrow 4Al(OD)_3 + 3CD_4$
 $CaC_2 + 2D_2O \rightarrow Ca(OD)_2 + C_2D_2$

5. **Deuterolysis**
 $AlCl_3 + 3D_2O \rightarrow Al(OD)_3 + 3DCl$
 6. **As water of crystallisation** : It gives deuterio hydrates CuSO₄.5D₂O, MgSO₄.7D₂O, etc.
 Theoretically six different types of heavy water are possible
 eg. : H-O-D, H-O-D, H-O-D,
 D-O-D, D-O-D, & D-O-D

• Refractive index 1.328 1.33
CHEMICAL PROPERTIES
BIOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL EFFECTS

- It does not support life, and is injurious to living organism. It checks the growth of plants and animals.

- USES**
- As a tracer compound
 - For production of heavy hydrogen.
 - As moderator in nuclear reactors.

K. Bharathi
 Co-founder
 The Scholar
 Ed-tech for IIT/NEET foundation
 Ph:8309335876

I పేజీ తరువాయి



- మరుగుతున్న నీటిలో ఉన్న ఉష్ణం కంటే నీటి ఆవిరిలో ఉష్ణం ఎక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి నీటి ఆవిరి వల్ల ఎక్కువ బొబ్బలు పస్తాయి.
- సూక్ష్మజీవుల ఉష్ణోగ్రత ధర్మోకపుల్స్ను ఉపయోగించి కనుగొంటారు.
- ఒక ఘనపదార్థం నేరుగా వాయుస్థితికి మారితే దాన్ని ఉత్పతనం అంటారు.
- **బాష్పీభవన స్థానం**
- ప్రవ పదార్థం, వాయు పదార్థంగా మారే విధానాన్ని బాష్పీభవనం అంటారు. బాష్పీభవన స్థానం దాని మీద పనిచేసే పీడనానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. అంటే పీడనం పెరిగితే ఆ పదార్థ బాష్పీభవన స్థానం పెరుగుతుంది.
- **ఉదా :** ప్రెషర్ కుక్కర్ లో ఆహార పదార్థాలు తొందరగా ఉడుకుతాయి
- **ద్రవీభవన స్థానం**
- ఘన పదార్థం ద్రవ పదార్థంగా మారటాన్ని ద్రవీభవన స్థానం అంటారు. ఒక పదార్థం ద్రవీభవన స్థానం దానిమీద పనిచేసే పీడనానికి విలోమ సంబంధం ఉంటుంది. పీడనాన్ని పెంచితే ద్రవీభవన స్థానం తగ్గుతుంది.
- **ఉదా :** స్కీటింగ్ పరికరాల కింద ఉన్న మంచు కరగటం వల్ల స్కీటింగ్ ఆటలో ఆటగాళ్లు చక్రాలు కలిగిన బూట్లు ధరిస్తారు.
- ఘన పదార్థాన్ని వాయు పదార్థంగా మార్చడానికి అవసరమైన ఉష్ణశక్తిని బాష్పీభవన గుప్తోష్ణం అంటారు.
- నీటి బాష్పీభవన గుప్తోష్ణం విలువ 550 కాలరీ / గ్రామ్స్.

- ఏదైనా ఒక పదార్థం ఒక స్థితిలో నుంచి మరో స్థితిలోకి మారినప్పుడు అది గ్రహించే, కోల్పోయే ఉష్ణరాశిని గుప్తోష్ణం అంటారు. ప్రమాణాలు : జౌల్ / కేజీ
- **విశిష్టోష్ణం**
- ప్రమాణ ద్రవ్యరాశిగల ఒక వస్తువులో 1 డిగ్రీల సెల్సియస్ ఉష్ణోగ్రతాభివృద్ధికి కావల్సిన ఉష్ణాన్ని ఆ వస్తువు విశిష్టోష్ణం అంటారు. నీటికి అత్యధిక విశిష్టోష్ణం ఉంటుంది. దాని విలువ ఒకటి(1).
- **ద్రవీభవన గుప్తోష్ణం**
- ఒక పదార్థాన్ని ద్రవంగా మార్చడానికి అవసరమైన ఉష్ణాన్ని ద్రవీభవన గుప్తోష్ణం అంటారు.
- మంచు ద్రవీభవన గుప్తోష్ణం ఎక్కువగా ఉండటం వల్ల మంచు కొండలు ఆలస్యంగా కరుగుతున్నాయి.
- **బాష్పీభవన గుప్తోష్ణం**
- ఘన పదార్థాన్ని వాయు పదార్థంగా మార్చడానికి అవసరమైన ఉష్ణశక్తిని బాష్పీభవన గుప్తోష్ణం అంటారు.
- నీటి బాష్పీభవన గుప్తోష్ణం విలువ 550 కాలరీ / గ్రామ్స్.