

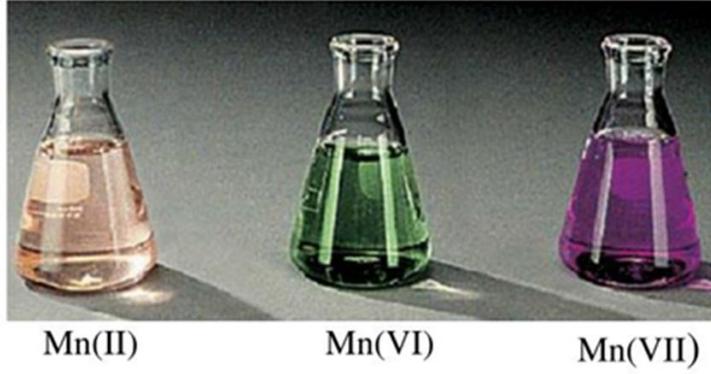


Non-aqueous solvents

Iman AL-Timimi

Dep. Of Chemistry – College of Science

University of Basrah



Non-aqueous Solvents



Aqueous & Non-aqueous Solutions

Aqueous Solutions

Solutions that contain water as the solvent.

For example:

sugar in water, carbon dioxide in water, etc.

Non-aqueous Solutions

Solutions that contain solvent other than water .
Ether, benzene, petrol, carbon tetrachloride etc.,
are some common solvents.

For example:

sulphur in carbon disulphide, naphthalene in
benzene, etc.

What is an Aqueous Solution?

المحلول المائي هو أي محلول يحتوي على الماء كمذيب. هنا ، يجب أن تكون المذابات هيدروفيلية وقطبية لتذوب في الماء لإعطاء محلول مائي. على الرغم من أننا نسمي الماء كمذيب عالمي ، لا يمكننا إذابة كل شيء تقريبا فيه:

- لا يمكننا إذابة الدهون في الماء، لذلك لا توجد محلول الدهون المائية في أي مكان.
- عند كتابة معادلة كيميائية، نستخدم الرمز (aq) للإشارة إلى أن المادة موجودة في محلول مائي.
- إذا كان المذاب يمكن أن ينفصل إلى أيونات عند الذوبان في الماء ، فإننا نقول إن المحلول المائي موصل لأنه يمكن أن يؤدي الكهرباء من خلال المحلول بسبب وجود الأيونات.

يسمى الماء المذيب العالمي لأن المواد أكثر تذوب في الماء من أي مادة كيميائية أخرى:

- هذا له علاقة قطبية كل جزيء الماء.
- يحمل جانب الهيدروجين لكل جزيء ماء شحنة كهربائية موجبة طفيفة ، بينما يحمل جانب الأكسجين شحنة كهربائية سالبة طفيفة.
- وهذا يساعد الماء على فصل المركبات الأيونية إلى أيوناتها الموجبة والسالبة.
- يجذب الجزء الموجب من المركب الأيوني إلى جانب الأكسجين من الماء،
- يجذب الجزء السالب للمركب إلى جانب الهيدروجين من الماء.

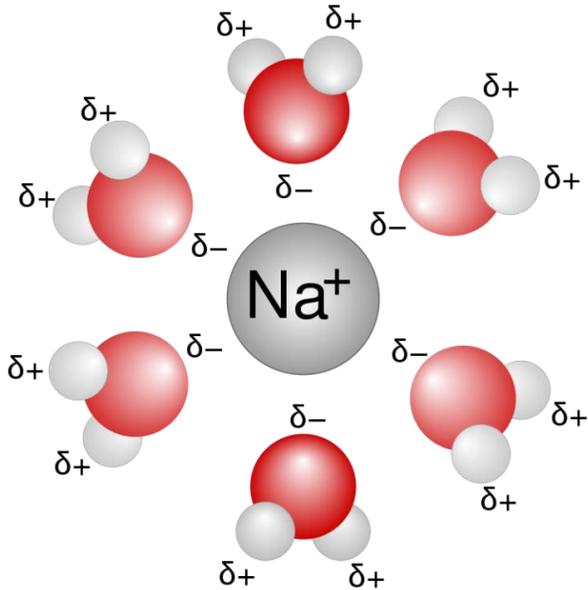


Figure 01: Sodium Ions in Water

سؤال:

وضح ميكانيكة إذابة الملح في الماء

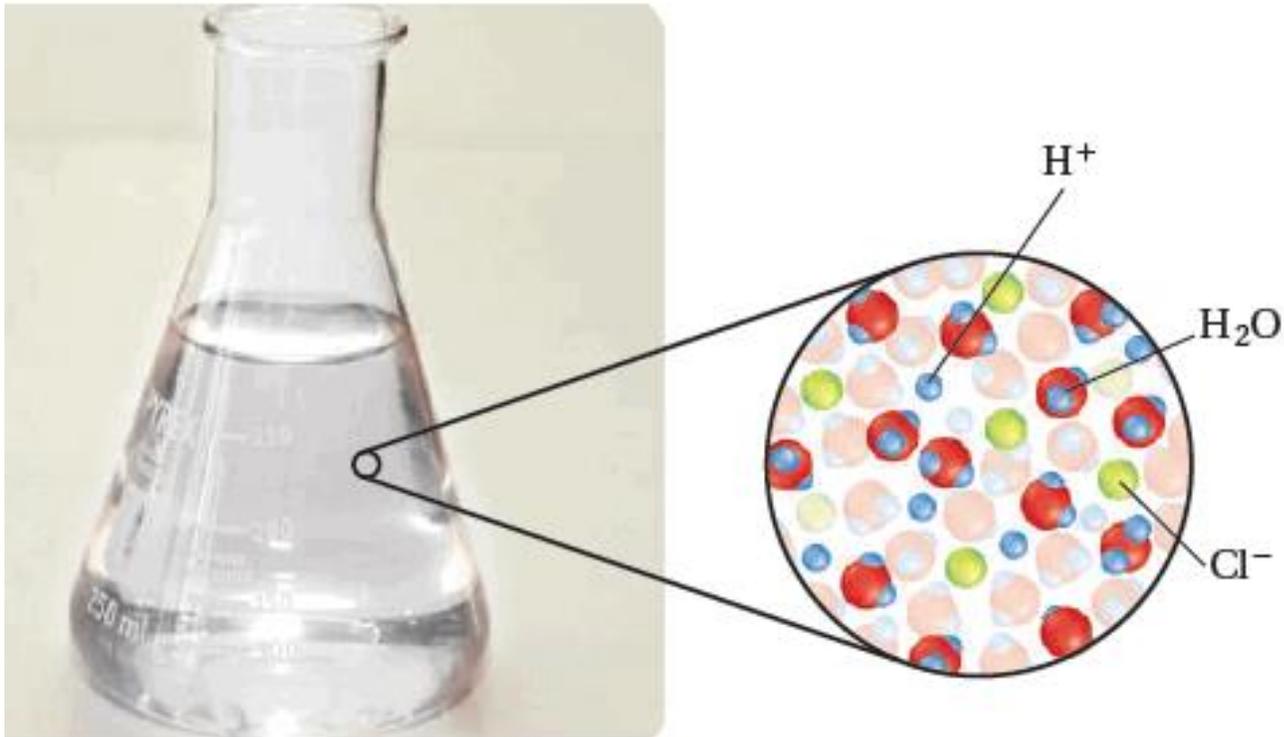
المحاليل المائية Aqueous Solutions

- المحلول المائي يحتوي على مادة أو أكثر مذابة في الماء تسمى المذاب.
- أما - الماء - أكبر مكونات المحلول فيسمى المذيب.

المركبات الجزيئية في المحلول

- السكروز (سكر المائدة)، والإيثانول (الكحول) هما مركبان يذوبان في المحلول في صورة جزيئات.
- وهناك مواد جزيئية (تساهمية) تكون أيونات عندما تذوب في الماء. فالمركب الجزيئي حامض الهيدروكلوريك مثلاً يكون أيونات الهيدروجين وأيونات الكلوريد عندما يذوب في الماء كما هو مبين الشكل التالي:

-ويمكن تمثيل عملية تأين حمض الهيدروكلوريك بالمعادلة الآتية:



المركبات الأيونية في المحلول

-تتكون المركبات الأيونية من أيونات موجبة وأيونات سالبة مرتبطة معاً بروابط أيونية .
-عندما تذوب المركبات الأيونية في الماء فإن أيوناتها تنفصل بعضها عن بعض وتسمى هذه العملية التفكك فالمحلول المائي لكوريد الصوديوم يحتوى على أيونات Na^+ , Cl^-

أنواع التفاعلات في المحاليل المائية Types of Reactions in Aqueous Solutions

- -عند مزج محلولين مائيين يحويان أيونات ذائبة فإن الأيونات قد تتفاعل مع بعضها البعض.
- -وكثيراً من هذه التفاعلات تفاعلات إحلال مزدوج.
- -يمكن أن تؤدي إلى ثلاثة أنواع من النواتج هي: راسب أو ماء أو غاز.
- -جزيئات المذيب - وهي في الغالب جزيئات ماء - فلا تتفاعل عادةً

(1)

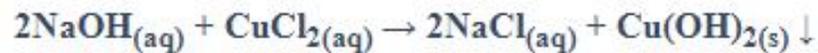
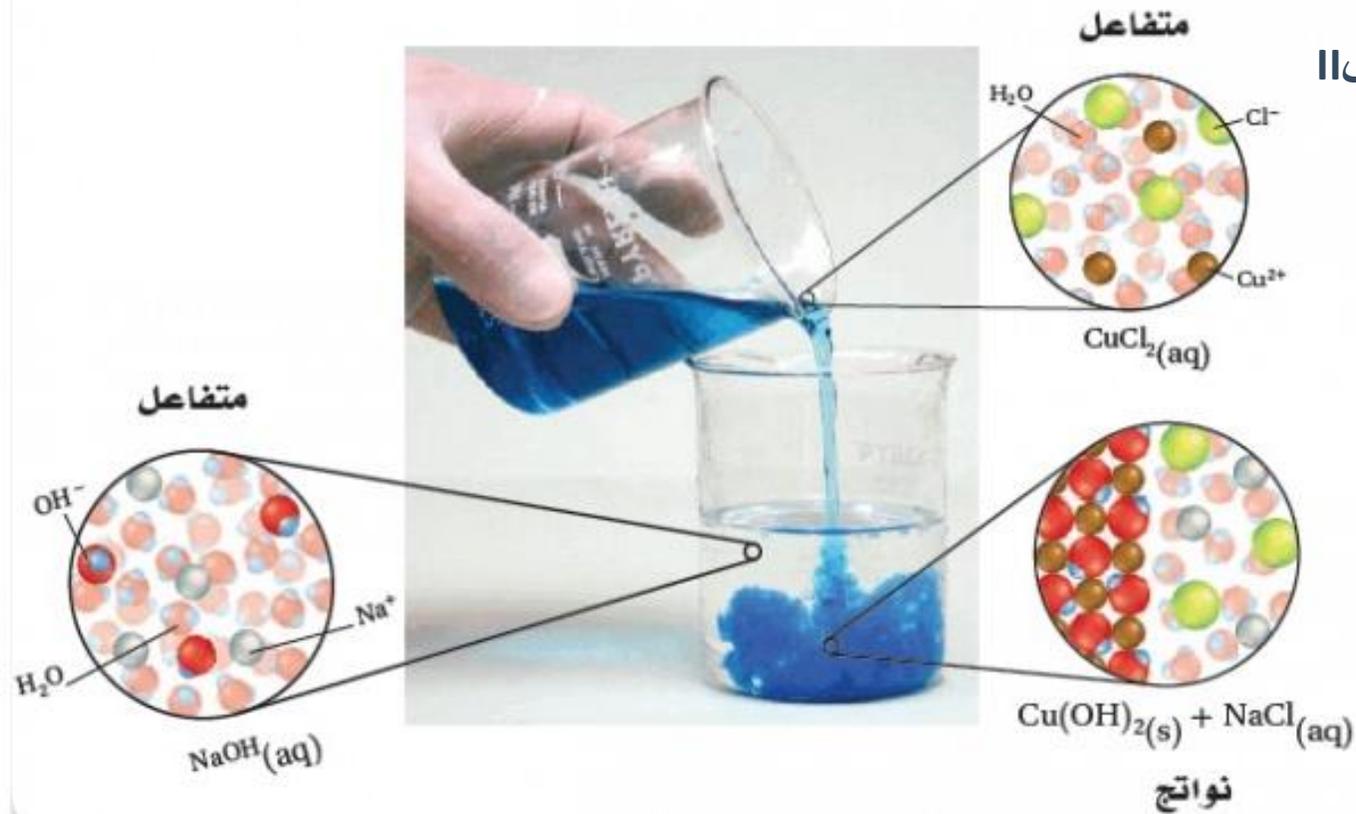
1- التفاعلات التي تكون رواسب

بعض التفاعلات التي تحدث في المحاليل المائية تنتج رواسب.

فمثلاً عند خلط محلول هيدروكسيد الصوديوم

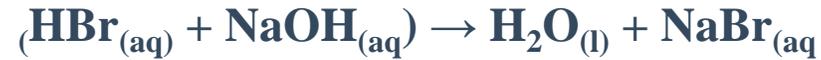
مع محلول كلوريد النحاس II يحدث تفاعل

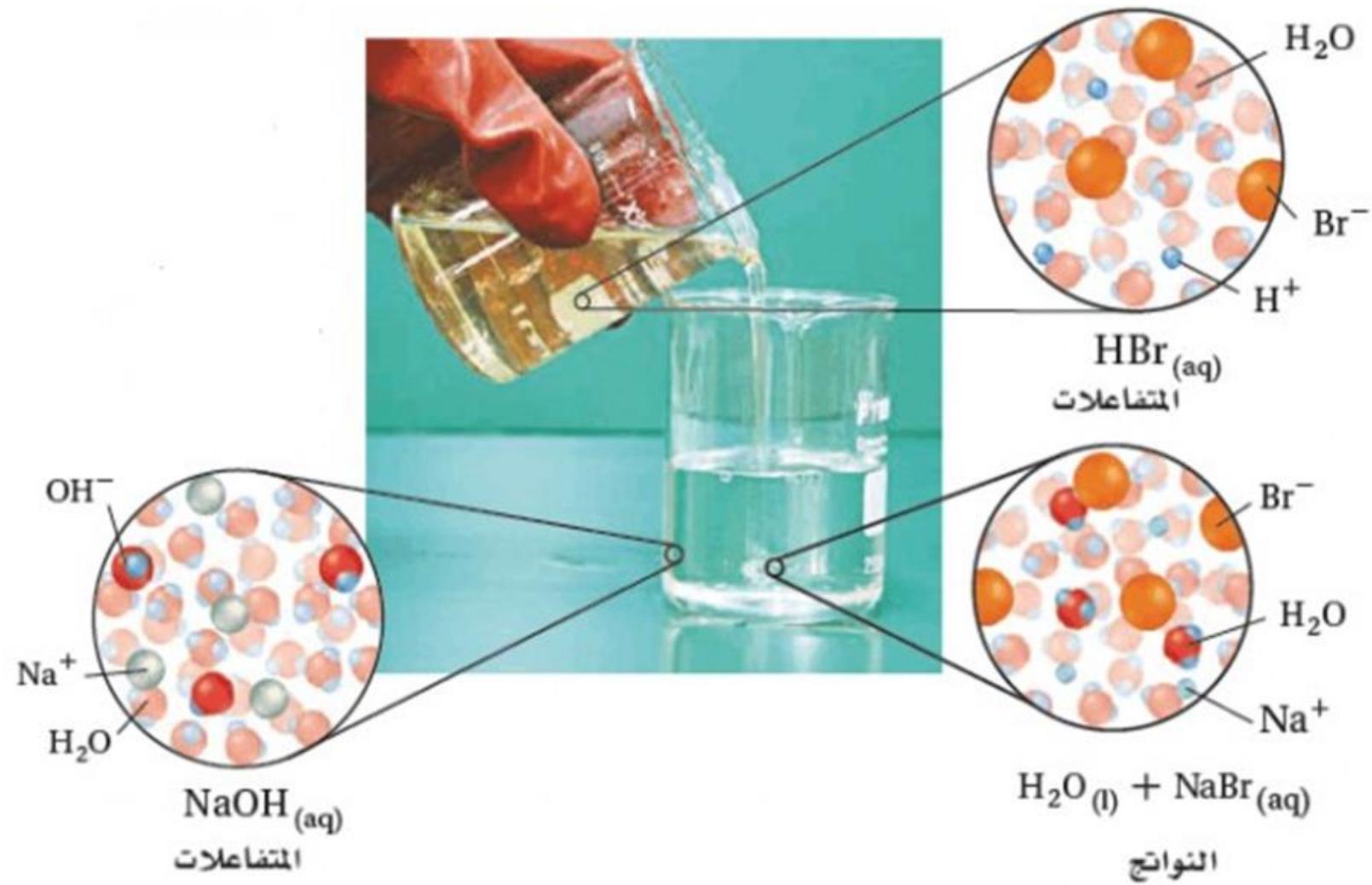
إحلال مزدوج يؤدي إلى تكوين راسب من هيدروكسيد النحاس II



2) التفاعلات التي تكون ماء

- هذا النوع من تفاعلات الإحلال المزدوج يؤدي إلى تكوين جزيئات ماء، فيزداد عدد جزيئات الماء (المذيب) .
- وبخلاف التفاعلات التي يتكون فيها راسب، لا يلاحظ في هذا النوع من التفاعلات دليل على حدوث تفاعل كيميائي لأن الماء عديم اللون والرائحة، كما أنه يشكّل أغلب المحلول .
- عندما تخط محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH محلول حمض الهيدروبروميك HBr كما هو مبين بالشكل التالي يحدث إحلال مزدوج ويتكون ماء كما هو موضح في المعادلة الآتية:





3) التفاعلات التي تكون غازات

- ينتج عن هذا النوع من تفاعلات الإحلال المزدوج تكوين غازات مثل CO_2 , HCN , H_2S .
- عندما تخلط حامض الهيدروبيودييك (HI) بمحلول كبريتيد الليثيوم Li_2S يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S كما ينتج يوديد الليثيوم LiI الذي يظل ذائباً في المحلول.

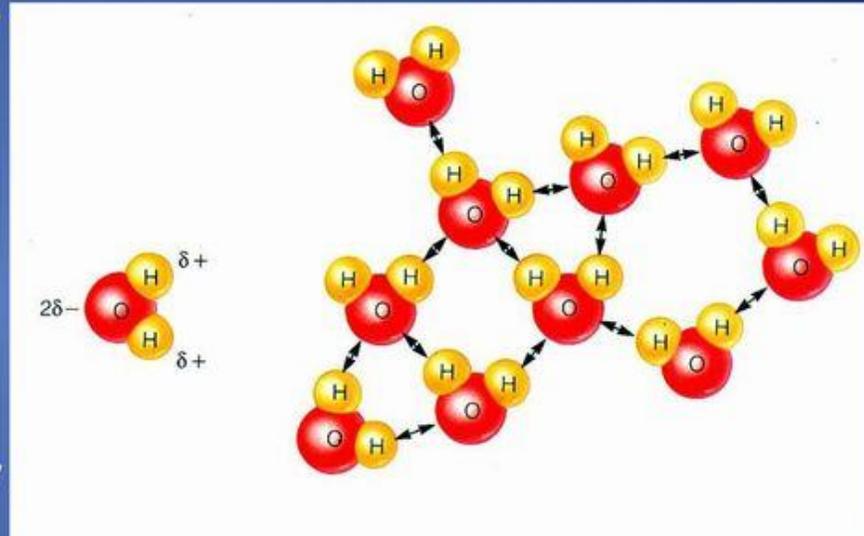


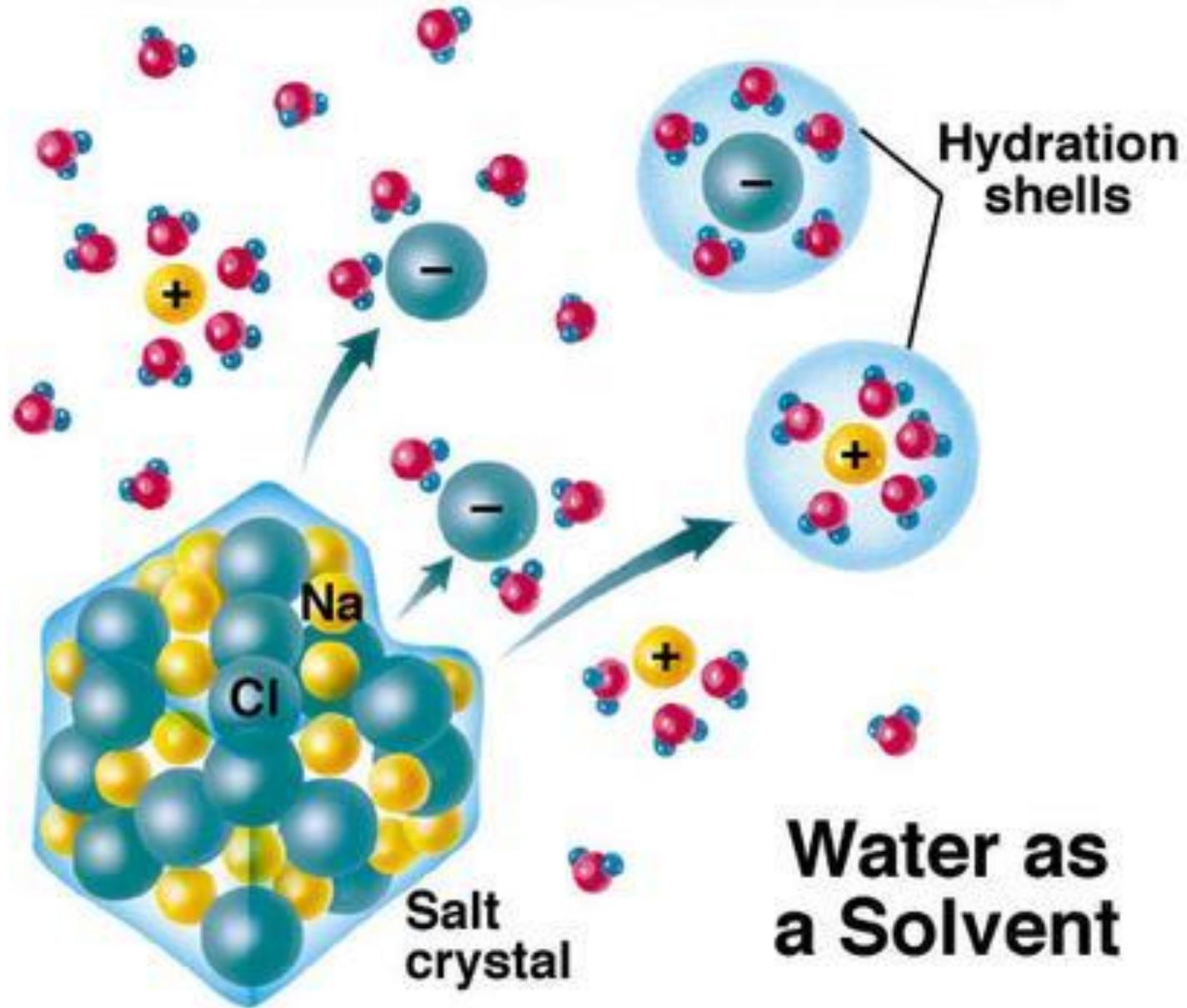
Properties of Water

- Hydrogen bonding occurs because of polarity

Hydrogen bonding causes:

- High surface tension
- Low vapor pressure
- High specific heat capacity
- High heat of vaporization
- High boiling point





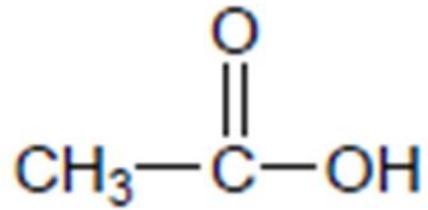
LIQUID AMMONIA as non-aqueous solvent:-

PHYSICAL PROPERTIES:-

- FREEZING POINT:- $-77.7\text{ }^{\circ}\text{C}$
- BOILING POINT:- $-33.38\text{ }^{\circ}\text{C}$
- DIELECTRIC CONSTANT:- 22.0 at $-33.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- LIQUID RANGE:- $-77\text{ to }-33\text{ }^{\circ}\text{C}$
- HEAT OF FUSION:- 0.018 kJ mol^{-1}
- HEAT OF VAPORISATION:- 23.6 kJ mol^{-1}
- SELF IONISABLE IN NATURE
- ACTS AS AN ASSOCIATED SOLVENT

ثابت العزل الكهربائي

Acetic acid [HOAc]



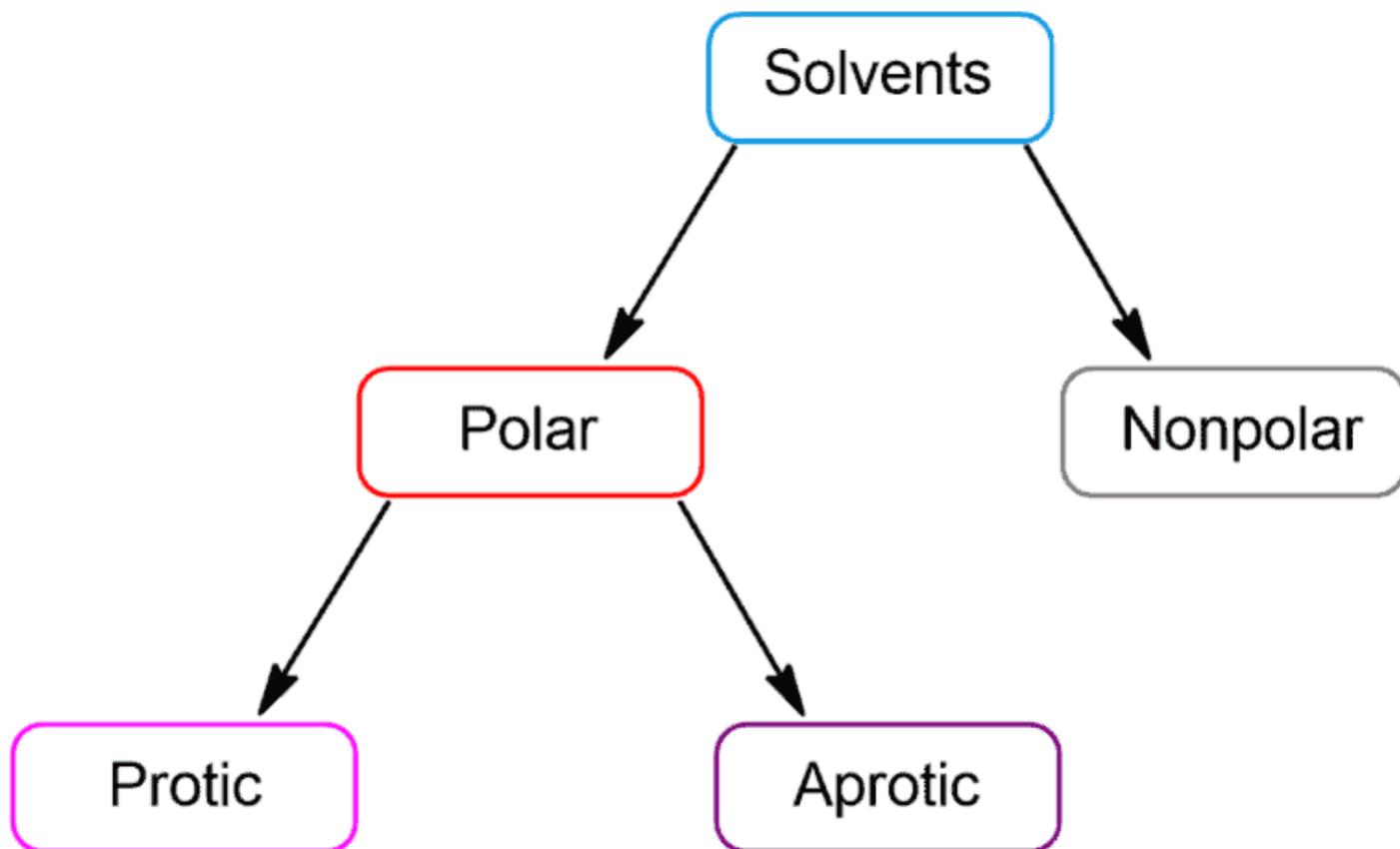
$$\epsilon = 6.1$$

$$\text{bp} = 117.9^\circ\text{C}$$

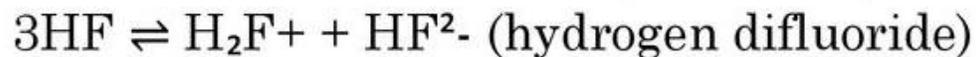
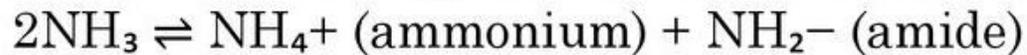


CLASSIFICATION OF SOLVENTS

- **Classification of solvents based on proton.**
- **Classification of solvents based on polar and non-polar solvents.**
- **Classification of solvents on Aqueous and non- aqueous solvents**

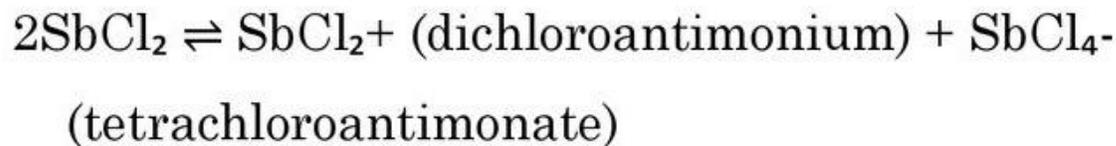
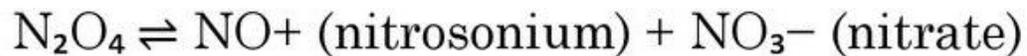


○ *Protic or protonic solvents :-*



- (A) Acidic or protogenic solvents. H_2SO_4 , HCl , CH_3COOH , HCN .
- (B) Basic or protophilic solvents. NH_3 , N_2H_4 .

○ *Aprotic or non-protonic solvents:-*



Thank
you

