

## SOLUȚII APOASE

*Soluțiile* sunt amestecuri omogene de doua sau mai multe substante pure. În soluțiile apoase, apa este considerata în mod obișnuit ca fiind solventul cel mai bun. Soluțiile apoase se împart în trei categorii: soluții apoase acide, soluții apoase bazice și soluții apoase de sare.

Exemple de acizi:

HCl –acid clorhidric

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> –acid sulfuric

CH<sub>3</sub>COOH –acid acetic

H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> –acid fosforic

### Proprietățile unei soluții apoase acide

1. are gust acru;
2. reacționează cu metale, ca zincul și magneziul, cu degajare de hidrogen;
3. coloratul turnesol devine roșu atunci când este introdus într-o soluție acidă;
4. conduce electricitatea;

Exemple de baze:

NaOH –hidroxid de sodiu

KOH –hidroxid de potasiu

NH<sub>4</sub>OH –hidroxid de amoniu

Ca(OH)<sub>2</sub> –hidroxid de calciu

Ba(OH)<sub>2</sub> –hidroxid de bariu

### Proprietățile unei soluții apoase bazice

1. are gust leșietic, este lunecoasă la pipăit;
2. colorantul turnesol devine albastru când este adăugat la o soluție bazică;
3. reacționează cu o soluție acidă, distrugând sau neutralizând proprietățile caracteristice ale unui acid
4. conduce electricitatea

Reacția dintre un acid și o bază este una din cele mai vechi reacții chimice cunoscute omului. Putem scrie o ecuație generală pentru această reacție:

Acid+Bază=Apă+Sare

Când se încălzește soluția, apa poate fi îndepărtată. Cristalizează din soluție un compus, numit sare. Iată câteva ecuații care arată formarea unei sări:

HCl(aq)+NaOH(aq)=H<sub>2</sub>O+NaCl(aq)

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq)+KOH(aq)=H<sub>2</sub>O+KHSO<sub>4</sub>(aq)

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq)+2KOH(aq)=2H<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq)

CH<sub>3</sub>COOH+NH<sub>4</sub>OH(aq)=H<sub>2</sub>O+(NH<sub>4</sub>)(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)(aq)

Exemple de săruri:

NaCl –clorură de sodiu

KHSO<sub>4</sub> –sulfat acid de potasiu

K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> –sulfat de potasiu

(NH<sub>4</sub>)(CH<sub>3</sub>COOH) –acetat de amoniu

AgNO<sub>3</sub> –azotat de argint

CaCl<sub>2</sub> –clorură de calciu

Acidul sulfuric H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, reacționează cu o bază de tipul KOH și formează două săruri diferite. Sarea normală K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, se formează atunci când 2 moli de bază reacționează cu un mol de acid. Sarea acidă se formează atunci când un mol de bază reacționează cu un mol de acid . KHSO<sub>4</sub> și K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sunt solide cristaline albe. Ca și NaCl cristalină, aceste săruri au o structură ionică în stare solidă.

Întâlnim deseori și acasă o serie de acizi și baze:sucul de lămâie își datorează gustul său acru acidului citric;vinul conține acid tartric;oțetul conține acid acetic;praful de copt conține carbonat acid de sodiu, iar amoniacul apos conține hidroxid de amoniu.

### **Definiții operaționale ale acizilor și bazelor**

Electrolitii sunt substanțe care se dizolvă în apă și formează soluții care conduc electricitatea. Clasificarea electroliților ca acizi, baze și săruri se bazează pe proprietățile observabile ale soluțiilor.

Arrhenius a definit baza și acidul astfel:un acid este o substanță care se dizolvă în apă formând ionul de hidrogen, H<sup>+</sup>;o bază este o substanță care formează ionul hidroxil, OH<sup>-</sup>.

Când un acid ca HCl se dizolvă în apă, el se ionizează aproape complet. Arrhenius a numit acizii care se comportă în acest fel, acizi tari. El a reprezentat reacția chimică sub forma echilibrului :



Când acidul acetic se dizolvă în apă, numai o mică fracție de molecule se ionizează. Un astfel de acid este denumit acid slab. Reacția de echilibru poate fi scrisă sub forma:



Cuvintele tare și slab folosite în acest sens sunt uneori confuze. Ele nu se referă la concentrația inițială a electroliților, ci la gradul de ionizare.

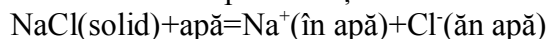
### **Comparație între acizii tari și acizii slabi**

ACID TARE	ACID SLAB	[H <sup>+</sup> ] aproximativ	Conductibilitatea electrică
HCl –1,0 M		1M	mare
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> –1,0 M		1M	mare
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> –1,0M	0,1M		intermediară
CH <sub>3</sub> COOH –1,0M	0,004M		scăzută

### **Proprietățile electrice ale fazelor condensate**

Conductibilitatea electrică a unei soluții apoase depinde de cât solvit s-a dizolvat în apă și, de asemenea, de ce fel de ioni s-au format. O soluție care conține 0,1 moli NaCl la litru prezintă o conductibilitate mai ridicată decât o soluție conținând 0,01 moli NaCl la litru.

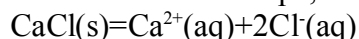
Apa este un conductor foarte slab de electricitate. În schimb când în apă se dizolvă clorura de sodiu, sarea de bucătărie , soluția conduce mai ușor curentul. Clorura de sodiu dizolvată trebuie să fie răspunzătoare pentru acest fenomen. Cum este influențată soluția de sarea dizolvată astfel încât sarcina electrică să se poată deplasa prin lichid?O posibilitate ar fi că în soluția de sare se găsesc ioni. Mișcarea acestor particule încărcate prin soluție ar putea fi o explicație a curentului electric . Sarea are formula NaCl. La fiecare atom de sodiu există un atom de clor. Chimiiștii au descoperit că în soluția de NaCl în apă există ioni Na<sup>+</sup> și ioni Cl<sup>-</sup>. Putem scrie acest lucru prin ecuația:



Solidul se dizolvă formând particulele încărcate cu sarcină electrică Na<sup>+</sup>(aq) și Cl<sup>-</sup>(aq). Ele se pot mișca Independent în soluție. Atracția uneia pentru cealaltă este micșorată deoarece ele sunt înconjurate de multe molecule de apă. Ionii cu sarcină pozitivă sunt denumiți cationi. Ionii cu sarcină negativă sunt denumiți anioni. Curentul electric poate trece prin soluție datorită deplasării acestor ioni. Ionii Cl<sup>-</sup>(aq) se

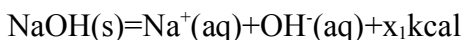
Deplasează într-o direcție, făcând ca sarcina negativă să se miște în acest sens. Ionii  $\text{Na}^+(\text{aq})$  se deplasează în direcția opusă, făcând ca sarcina pozitivă să se miște în celălalt sens. Aceste deplăsări poartă sarcina prin soluție și, astfel, trece curentul electric.

Zahărul se dizolvă și el în apă. Soluția nu conduce însă curentul electric mai bine decât apa pură. Tragem concluzia că în soluția de zahăr nu sunt prezente particule cu sarcină. Nu se formează ioni. Clorura de calciu  $\text{CaCl}_2$ , este un alt solid cristalin care se dizolvă ușor în apă. Soluția conduce curentul electric. Din acest punct de vedere, clorura de calciu este asemănătoare clorurii de sodiu și nu seamănă cu zahărul. Când se dizolvă clorura de calciu în apă, în soluție se formează ioni. Ecuația reacției este:

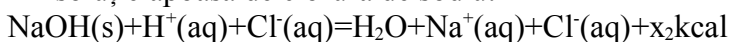


### Căldura de reacție

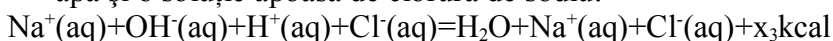
1. Hidroxidul de sodiu solid se dizolvă în apă formând o soluție apoasă de ioni:



2. Hidroxidul de sodiu solid reacționează cu o soluție apoasă de acid clorhidric, formând apă și o soluție apoasă de clorură de sodiu:



3. O soluție apoasă de hidroxid de sodiu reacționează cu o soluție apoasă de acid clorhidric formând apă și o soluție apoasă de clorură de sodiu:



## BIBLIOGRAFIE

1. Joseph E. Davis, Jr.; W.Keith MacNab; Edward L. Haensch; A.L. McClellon; Paul R. O'Connor- „Chimie: experiențe și principii –Manual de laborator” vol.2 Editura științifică și enciclopedică, București, 1983
2. Paul R. O'Connor, Edward L. Haensch – „Chimie: experiențe și principii” vol.1 Editura științifică și enciclopedică, București, 1983