

اسیدها و بازها

اهداف این فصل :

- بررسی فرایندها به هنگام حل شدن یک اسید در آب
- تعریف اسید و باز طبق نظریه لوری - برونستد
- مفهوم خود یونش آب
- مفهوم **PH**
- اسیدها و بازهای متداول
- مفهوم عبارت ثابت تفکیک اسید
- مفهوم ثابت تفکیک باز
- ارتباط قدرت اسیدی با ماهیت پیوند
- مفهوم اسید و باز طبق نظریه لوئیس

فصل اول:

1. اسیدها و بازها

خواص اسیدها:

- اسیدها مزه‌ای ترش دارند
- می‌توانند فلزات فعالی چون روی را حل کنند
- لیتموس (تورنسل) در تماس با اسیدها قرمز می‌شود



○ خواص بازها:

- بازها مزه تلخ و ویژه‌ای دارند
- در اثر تماس با بازها احساس لیزی می‌شود
- بازها موجب آبی شدن رنگ لیتموس می‌شوند
- با بسیاری از نمکهای فلزات واکنش داده و رسوب تولید می‌کنند.



○ نظر لاوازیه:

لاوازیه اسیدها را مواد حاوی اکسیژن (به معنای تشکیل دهنده اسید) دانست *

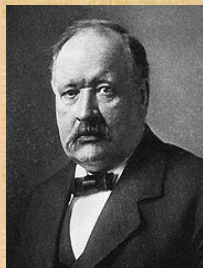
○ اما هیدروکلریک اسید اکسیژن ندارد و هیدروژن عنصری است که در همه اسیدها موجود است .



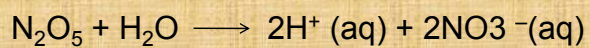
نظر آرنیوس:

○ محلولهای آبی اسیدها و بازها هر دو رسانای جریان الکتریکی اند.
○ آرنیوس برای توجیه رسانش الکتریکی وجود یونها را مطرح ساخت.
○ اسیدها موادی هستند که در محلولهای آبی یونهای H^+ تشکیل می دهند.

○ بازها موادی هستند که در محلولهای آبی یونهای OH^- تولید می کنند.
○ خواص عمومی اسیدها و بازها به این واقعیت که آب حلالی است که در آن این خواص مشاهده می شود، بستگی تنگاتنگ دارد



اکسید های بسیاری از فلزات با آب واکنش داده و تولید اسید میکنند. (انیدرید اسیدها)



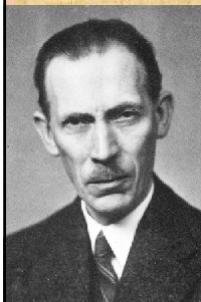
اکسید بسیاری از فلزات با آب واکنش داده و تولید باز میکنند. (انیدرید بازها)



○ محدودیت نظریه آرنیوس؟

صرفاً در محلولهای آبی قابل توجیه است.

نظریه اسید و باز لوری-برونشتد:



○ اسیدها و بازها را می توان بر اساس توانایی در انتقال پروتون توصیف کرد.

○ اسیدها موادی هستند که پروتون می دهند مانند **HCl**.

○ بازها موادی هستند که توانایی پذیرش پروتون را دارند مانند **OH⁻**

Brønsted, Johannes Nicolaus (1879-1947)

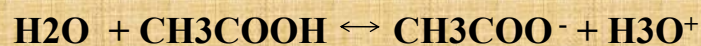


مثال:

○ به واکنش انتقال پروتون در دو جهت توجه کنید:



اسید ۱ باز ۲ اسید ۲ باز ۱



گونه های اسیدوباز مزدوج:

این مثال نشان می دهد که هر اسیدی همراه با خود باز مزدوجی دارد که در اثر از دست دادن یک پروتون از اسید تشکیل می شود، مانند دو گونه اسیدوباز مزدوج



قدرت نسبی اسیدوباز مزدوج:

اسید	باز
HClO ₄	ClO ₄ ⁻
HCl	Cl ⁻
HNO ₃	NO ₃ ⁻
H ₃ O ⁺	H ₂ O
H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻
HC ₂ H ₃ O ₄	C ₂ H ₃ O ₄ ⁻
H ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻
H ₂ S	HS ⁻
NH ₄ ⁺	NH ₃
HCN	CN ⁻
HCQ ⁻	CO ₃ ²⁻
HS ⁻	S ²⁻
H ₂ O	OH ⁻
NH ₃	NH ₄ ⁺
H ₂	H ⁻

↑ افزایش قدرت اسیدی
↓ افزایش قدرت بازی

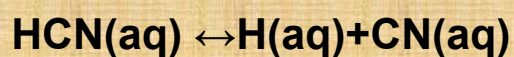
یک ماده هر چه آسانتر یک پروتون از دست دهد، باز مزدوج آن سختتر یک پروتون را خواهد گرفت هر چه یک اسید قویتر باشد، باز مزدوج آن ضعیفتر است و هر چه یک اسید ضعیفتر باشد باز مزدوج آن قویتر است.

HCl

Leveling Effect?

تمرین ???:

هیدروسیانیک اسید توسط واکنش زیر در آب یونیده می شود،

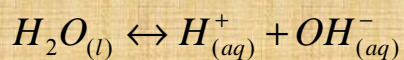


ولی میزان یونش آن کمتر از HF با همان غلظت است. باز مزدوج HCN چیست؟ در مقایسه با F⁻ بازی ضعیفتر یا قویتر است؟

ترکیب های آمفی پروتیک

جفت مزدوج		جسم آمفی پروتیک
باز	اسید	
OH ⁻	H ₂ O	H ₂ O
H ₂ O	H ₃ O ⁺	
NH ₃ ⁻	NH ₃	NH ₃
NH ₃	NH ₄ ⁺	
SO ₄ ²⁻	HSO ₄ ⁻	HSO ₄ ⁻
HSO ₄ ⁻	H ₂ SO ₄	
PO ₄ ³⁻	HPO ₄ ²⁻	HPO ₄ ²⁻
HPO ₄ ²⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	

○ این واکنش خود یونش آب نامیده می شود که می توان آنرا بطور ساده بصورت زیر نوشت:



○ عبارت ثابت تعادل برای واکنش خود یونش آب به ترتیب زیر نوشته می شود.

○ قدرت اسیدی و ساختار ملکولی:

○ هیدریدها: عوامل موثر بر قدرت اسیدی هیدریدها: ۱- الکترونگاتیویته
○ ۲- اندازه اتمی عنصر

○ بررسی این دو عامل در تناوب ها و گروهها
○ در تناوب ها:

○ $F > O > N$

○ $HF > H_2O > NH_3$

○ $NH_3(g) + H_2O \rightleftharpoons NH_4 + OH^-$

○ $H_2O + HF \rightleftharpoons H_3O + F^-$

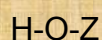
○ $Cl > S > P$

○ در گروهها:

○ $HI > HBr > HCl > HF$

اکسی اسیدها

- در این ترکیبات هیدروژن به یک اتم O متصل است.
- عامل موثر در قدرت اسید این اکسی اسیدها به الکترونگاتیوی اتم Z مربوط است.



- هر چه تعداد اتم های O متصل به Z بیشتر باشد. اسید قوی تر است.
- بررسی وضعیت بار قراردادی و عدد اکسایش در سری HClO_n
- بررسی وضعیت بار قراردادی و عدد اکسایش در سری H_3PO_n
- بررسی وضعیت قدرت اسیدی ترکیبات اسید نیترو و اسید نیتریک و اسید سولفور و اسید سولفوریک به طور کلی $(\text{HO})_m\text{ZO}_n$ ؟
- ترکیبات آلی؟ اتانول و استیک اسید؟

هیدروکسی اسیدها:

اسیدهای متداول که یک یا چند پیوند O---H و اتمهای اکسیژن انتهایی دارند اکسی اسید نامیده می شوند با افزایش الکترونگاتیوی و عدد اکسایش اتم کربن مرکزی و افزایش تعداد اتمهای اکسیژن انتهایی، خواص اسیدی اکسی اسید افزایش می یابد.



+1	+3	+5
عدد اکسایش کلر		
0	+1	+2
بار قراردادی کلر		

نظریه لوئیس در مورد اسیدها و بازها و تعمیم سایر نظریه ها

لوئیس تعریفی برای اسیدها و بازها ارائه داد که بر زوج الکترون مشترک تاکید دارد

اسید بعنوان پذیرنده زوج الکترون و باز دهنده زوج الکترون تعریف می شود



هیدرولیز یونهای فلزی:

فرایند آپوشی یک برهمکنش اسید و باز لوئیس است که در آن یون فلز بعنوان اسید لوئیس و مولکولهای آب بعنوان باز لوئیس عمل می کنند. با برهمکنش آب و یون مثبت فلز چگالی الکترون از اکسیژن کشیده شده و پیوند $\text{O} \cdots \text{H}$ قطبیده می شود و یون فلز آپوشیده بعنوان منبعی از پروتون عمل می کند

نظریه سیستم حلالی

○ اسید ماده ای است که می تواند کاتیون مشخصه سیستم حلال را ایجاد کند و باز ماده ای است که آنیون مربوطه را ایجاد میکند.

باز نمونه	اسید نمونه	یون باز	یون اسید	حلال
NaOH	HCl	OH ⁻	H _r O ⁺ (H ⁺ H _r O)	H _r O
NaNH _r	NH _r Cl	NH _r ⁻	NH _r ⁺ (H ⁺ NH _r)	NH _r
K(NHOH)	NH _r OH.HCl (NH _r OH ⁺ , Cl ⁻)	NHOH ⁻	NH _r OH ⁺ (H ⁺ NH _r OH)	NH _r OH
NaC _r H _r O _r	HCl	C _r H _r O _r ⁻	H _r C _r H _r O _r ⁺ (H ⁺ HC _r H _r O _r)	HC _r H _r O _r
Ca _r SO _r	SOCl _r	SO _r ⁻	SO _r ⁺	SO _r
AgNO _r	NOCl	NO _r ⁻	NO _r ⁺	N _r O _r
CaCl _r	(COCl)AlCl _r	Cl ⁻	COCl ⁺	COCl _r

تفکیک آب و مقیاس PH

○ آب در حضور HCl بعنوان پذیرنده پروتون و در حضور NH₃ بعنوان دهنده پروتون عمل می کند. آب در مقابل خود نیز می تواند بعنوان پروتون دهنده یا پذیرنده عمل کند.

