

## اسیدها و بازها

هر روز در بخش های گوناگون زندگی افزون بر شوینده ها و پاک کننده ها، مقادیر

متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می شود که در اغلب آنها اسیدها و بازها نقش مهمی

دارند. عملکرد بدن ما نیز به میزان مواد اسیدی و بازی موجود در آن وابسته است. اسید های

خوراکی مزه ترش (پرتقال) و بازها مزه تلخ (پوست پرتقال) دارند.

اسیدها با اغلب فلزها واکنش می دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می کنند. برای نمونه دلیل

سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی

معده به لوله مری است. در حالی که بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می

کنند اما به آن نیز آسیب می رسانند.



تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده ها ضروری است.



برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می افزایند.



زندگی بسیاری از آبزیان به pH آب وابسته است.



اغلب داروها ترکیب هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.



ورود فاضلاب های صنعتی به محیط زیست سبب تغییر pH می شود.



اغلب میوه ها دارای اسیدند pH آنها کمتر از ۷ است.

نمونه هایی از مواد اسیدی و بازی در زندگی

در حاشیه

یاخته های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن هیدروکلریک اسید ترشح می کنند. این اسید افزون بر فعال کردن آنزیم ها برای تجزیه مواد غذایی، جانداران ذره بینی موجود در غذا را نیز از بین می برد.

شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی دان ها افزون بر ویژگی های اسیدها و بازها با برخی واکنش های آنها نیز آشنا بودند. اما توجیه رفتار اسیدها و بازها به یک مبنای علمی نیاز داشت. سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول های آبی کار میکرد. (نگفته رسانایی ترکیب های مزاب!) یافته های تجربی او نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند، هر چند میزان رسانایی آنها با یکدیگر یکسان نیست. او متوجه شد که با حل شدن اسیدها در آب، مقدار یون های هیدرونیوم موجود در آب افزایش می یابد و با حل شدن بازها در آب، مقدار یون هیدروکسید موجود در آب افزایش می یابد و توانست مدلی برای اسید و باز ارائه کند که اساس آن، افزایش غلظت یونهای هیدرونیوم  $\text{H}_3\text{O}^+$  (aq) و هیدروکسید  $\text{OH}^-$  (aq) توصیف کرد.

۱- نخستین توصیف علمی برای اسیدها و بازها ۲- کار روی رسانایی الکتریکی محلولهای آبی ۳- نشان دادن رسانایی الکتریکی اسیدها و بازها و یکسان نبودن رسانایی آنها



سوانت آرنیوس ۱۲۳۸ - ۱۳۰۶  
شیمی دان سوئدی ، برندهٔ جایزهٔ  
نوبل شیمی در سن ۶۸ سالگی دعوت حق را  
لبیک گفت.

آرنیوس معتقد بود که اسیدها و بازها هنگام حل شدن در آب، به طور جزئی یا کامل شکسته می شوند و ذره هایی باردار به نام یون پدید می آورند. به فرایندی که در آن ، یک ترکیب مولکولی در آب به یونهای مثبت و منفی تبدیل میشود، یونش می گویند. مثلاً :

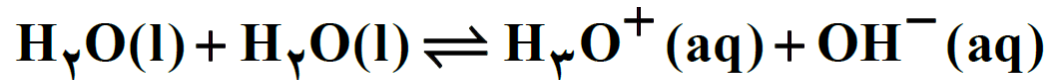
$$\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$$

این ایدهٔ آرنیوس، در زمان خود یک ایدهٔ انقلابی بود. در آن زمان اغلب شیمی دان ها بر این باور بودند که مولکول ها نمی توانند به یون های مثبت و منفی شکسته شوند. به همین دلیل با دادن کرسی استادی به وی مخالفت کردند. اما شیمی دان های جوان در پژوهش های خود به نتایجی دست یافتند که با نظریه آرنیوس هم خوانی داشت. این روند ادامه یافت تا اینکه در سال ۱۹۰۳ میلادی، جایزهٔ نوبل شیمی به وی اهدا شد.

یون  $H^+(aq)$  در آب به شکل یون  $H_3O^+(aq)$  یعنی یون هیدرونیوم یافت می شود که برای آسانی در نوشتن در منابع علمی به جای  $H_3O^+(aq)$  از نماد  $H^+(aq)$  برای نشان دادن یون هیدرونیوم استفاده می شود  
یون  $H^+(aq)$  به دلیل چگالی بار زیاد نمی تواند در محیط های آبی به حالت پایدار باقی بماند و بلافاصله تبدیل به یون هیدرونیوم  $H_3O^+(aq)$  می شود.

## خودیونش آب

خودیونش آب یک فرایندی است که طی آن یک مولکول آب با از دست دادن یک پروتون به هیدروکسید تبدیل شده و مولکول دیگری با گرفتن پروتون به هیدرونیوم تبدیل می شود. این فرایند تعادلی در آب خالص و محلول های آبی مشاهده می شود.



**اسید آرنیوس:** بر اساس مدل آرنیوس، مواد و ترکیب هایی در اثر انحلال در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم ( $H^+(aq)$ ) شوند، اسید به حساب می آیند.

**باز آرنیوس:** بر اساس مدل آرنیوس، مواد و ترکیب هایی در اثر انحلال در آب باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید ( $OH^-(aq)$ ) شوند، باز به حساب می آیند.

تست ۱۲۶: چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

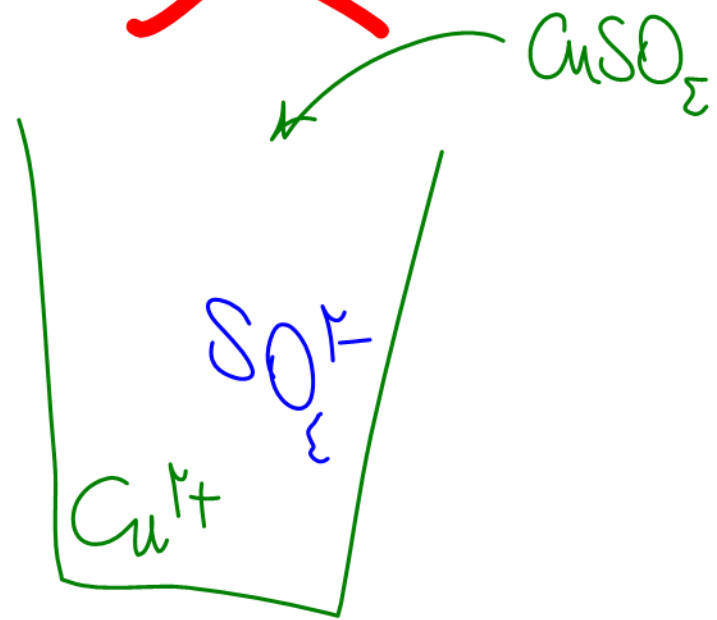


(آ) آرنیوس نخستین کسی بود که با خواص اسیدها و بازها آشنا شد. ~~X~~

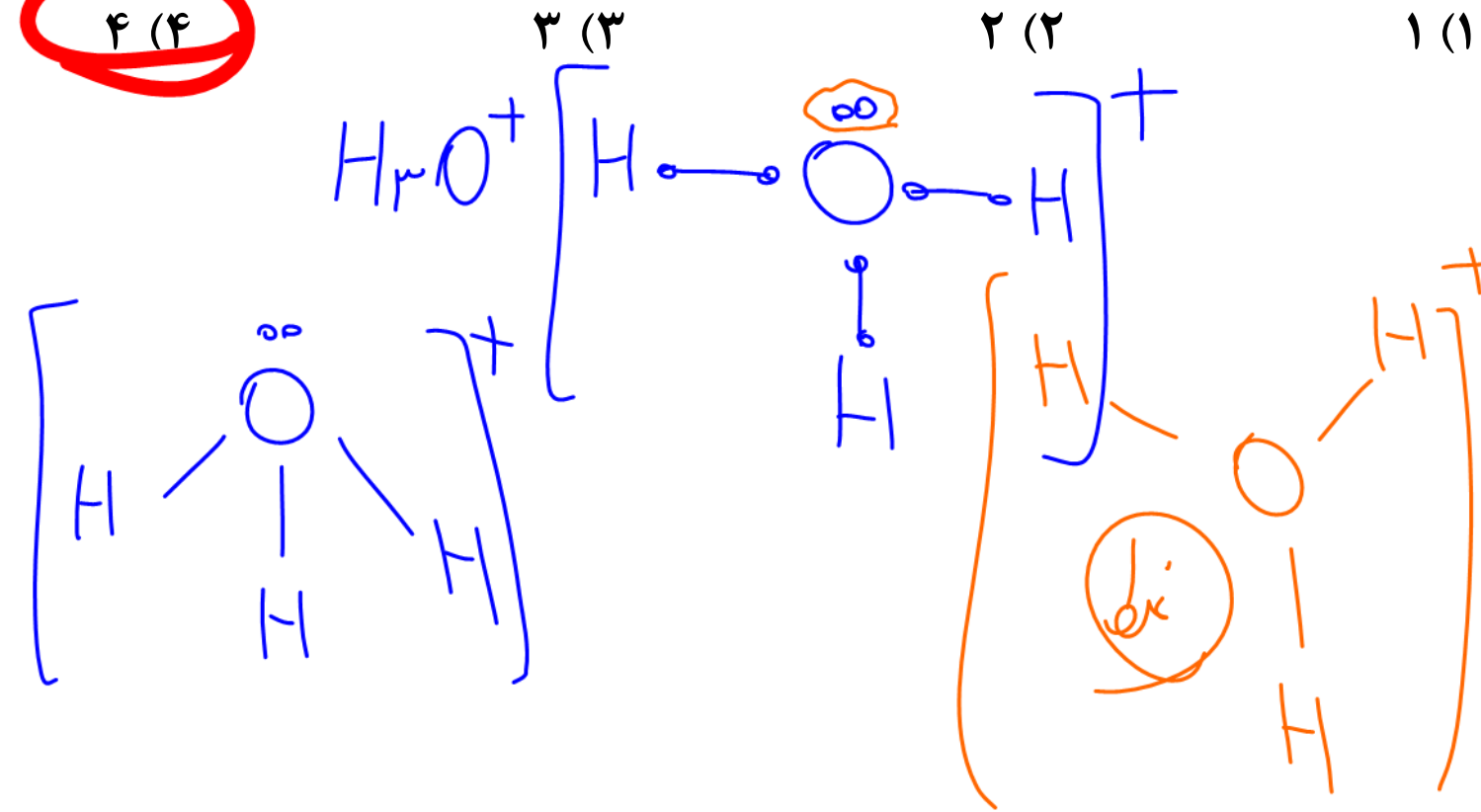
(ب) پژوهش های آرنیوس نشان داد که محلول اسیدها و بازها به دلیل ~~دارند بار الکتریکی~~ رسانای جریان برق هستند.

(پ) یون هیدرونیوم دارای ~~۱۱ پروتون~~ و ۱۱ پروتون است. ~~X~~  
 $\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \begin{cases} P=11 \\ e=10 \end{cases}$

(ت) در یون هیدرونیوم کلیه اتم ها به آرایش الکترونی گازهای نجیب رسیده اند، بنابراین از قاعده هشت تایی پیروی می کنند. ~~X~~



~~۴ (۴)~~



مهمترین موادی که اسید آرنیوس بشمار میروند:

(۱) موادی که در ساختار خود، **هیدروژن اسیدی** دارند. (در محدوده کنکور به هیدروژن متصل به هالوژن، متصل به عناصر گروه ۱۶ یا متصل به کربن درگیر پیوند سه گانه، هیدروژن اسیدی میگوییم.)

HCN, H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>COOH, HCOOH, HNO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HF, HCl, HBr, HI و... مثال هایی از این دست هستند.

(۲) موادی که در ساختار خود، **هیدروژن اسیدی** ندارند ولی در اثری واکنش شیمیایی که با آب می دهند H<sup>+</sup>(aq) را تولید می کنند! مانند: **اغلب** اکسیدهای نافلزات. SO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Br<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> و... مثال هایی از این دست هستند.

CO, NO, N<sub>2</sub>O به دلیل اینکه تو آب بصورت مولکولی حل میشن و یون تولید نمی کنند اسید آرنیوس نیستن متأسفانه

مهمترین موادی که باز آرنیوس بشمار میروند:

۱) موادی که در ساختار خود، بشکل فابریک یون هیدروکسید  $\text{OH}^-(\text{aq})$  دارند و در اثر حل شدن در آب همان یون از ساختارشان **تفکیک** می شود. (با اینکه بدیهی است که همه هیدروکسید های فلزی در ساختارشان یون هیدروکسید دارند اما فقط آن دسته از هیدروکسیدها که بتوانند در آب حل شوند، باز آرنیوس به حساب می آیند.)

$\text{NaOH}$  ،  $\text{KOH}$  ،  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ،  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  و.... مثال هایی از این دست هستند.

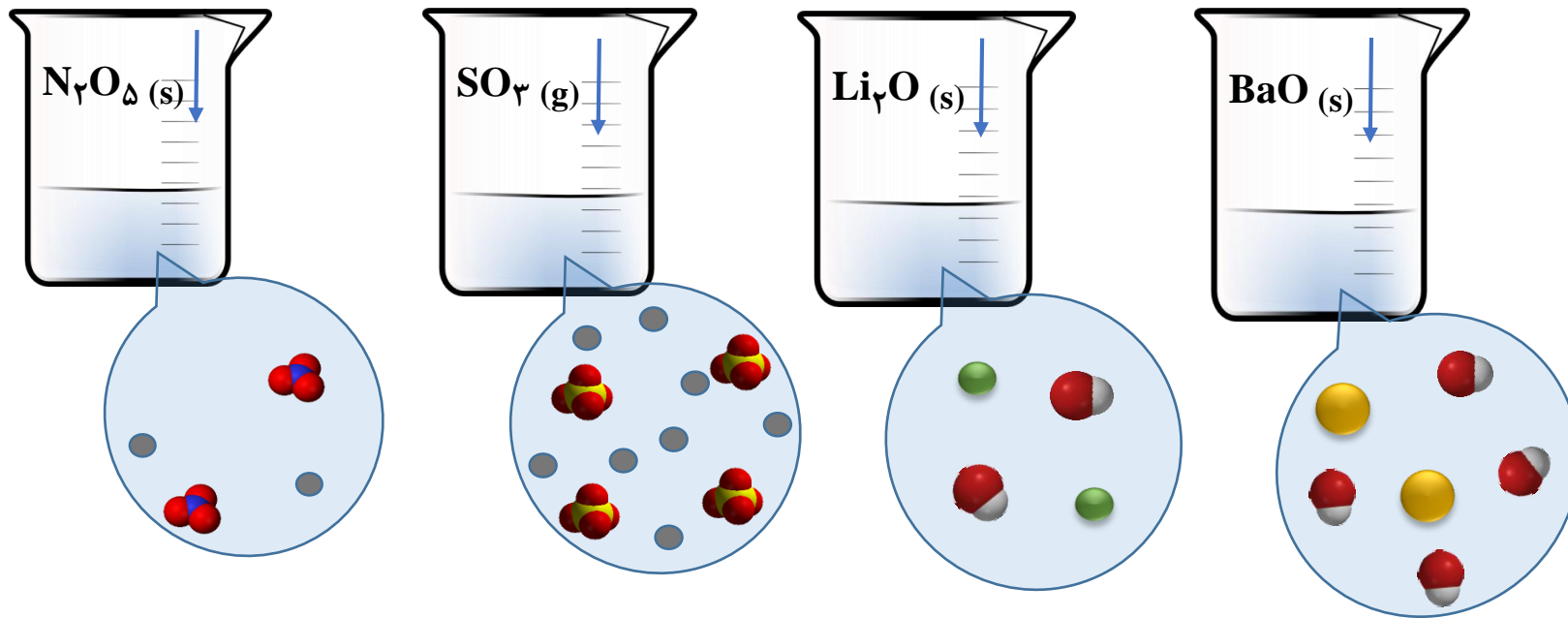
۲) موادی که در ساختار خود، **یون هیدروکسید** ندارند ولی در اثر واکنش شیمیایی که با آب می دهند  $\text{OH}^-(\text{aq})$  را تولید می کنند! **اغلب** اکسیدهای فلزات ، فلزات گروه ۱ و ۲ (کلسیم و عناصر زیر آن)، آمونیاک و آمین ها مثال هایی از این دست هستند.

$\text{K}_2\text{O}$  ،  $\text{Na}_2\text{O}$  ،  $\text{Li}_2\text{O}$  ،  $\text{BaO}$  ،  $\text{NH}_3$  ،  $\text{CH}_3\text{NH}_2$



آ) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟

ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.

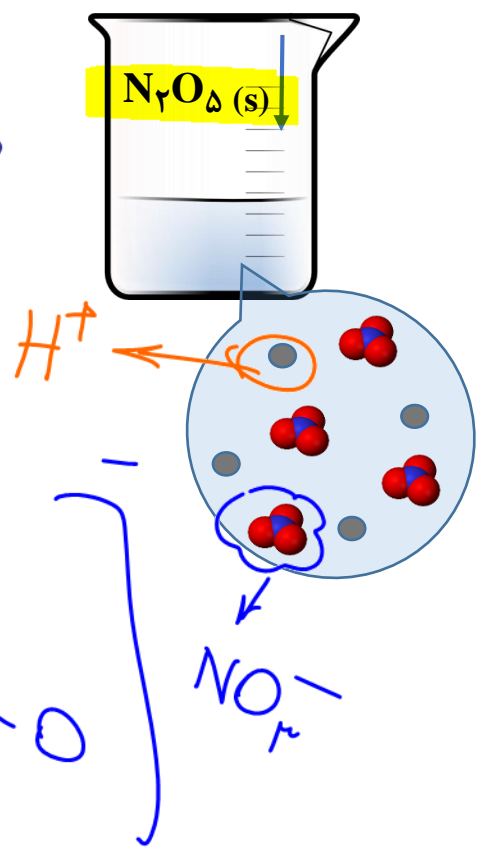
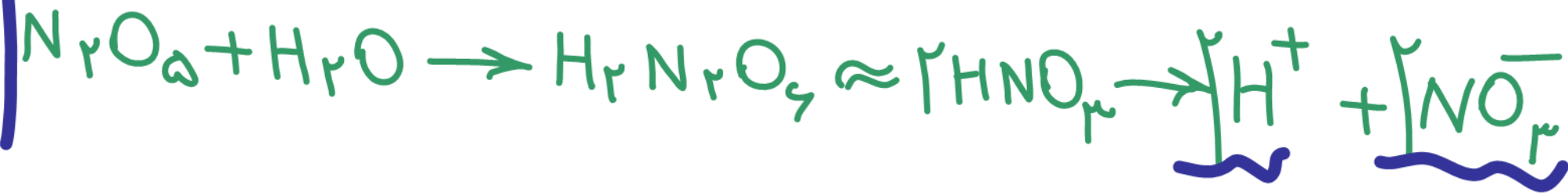


★ محلول های آبی اسیدها در دمای اتاق pH کوچک تر از ۷ و محلول های آبی بازها در این دما، pH بزرگ تر از ۷ دارند.

★ محلول های آبی اسیدها، رنگ کاغذ pH را قرمز و محلول های آبی بازها، رنگ کاغذ pH را آبی می کنند.

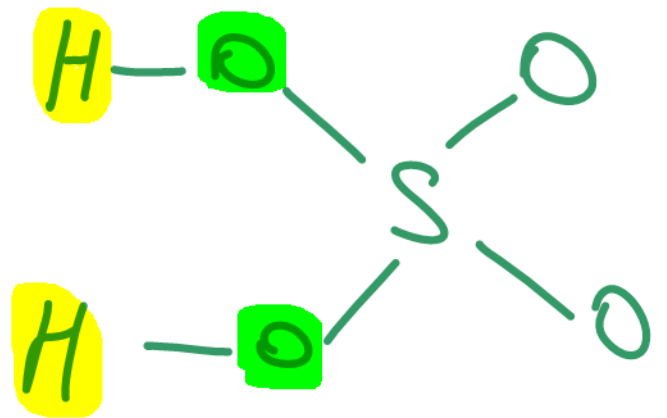
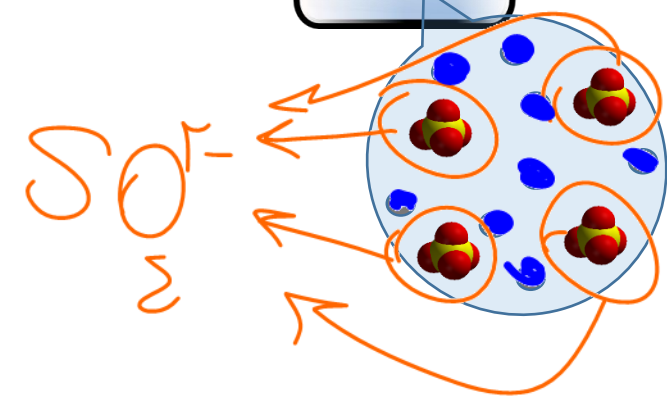
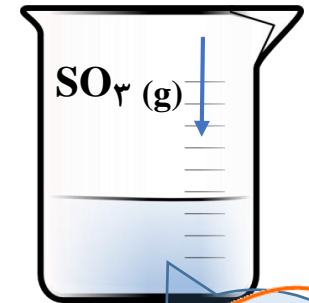
آ) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟

ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.



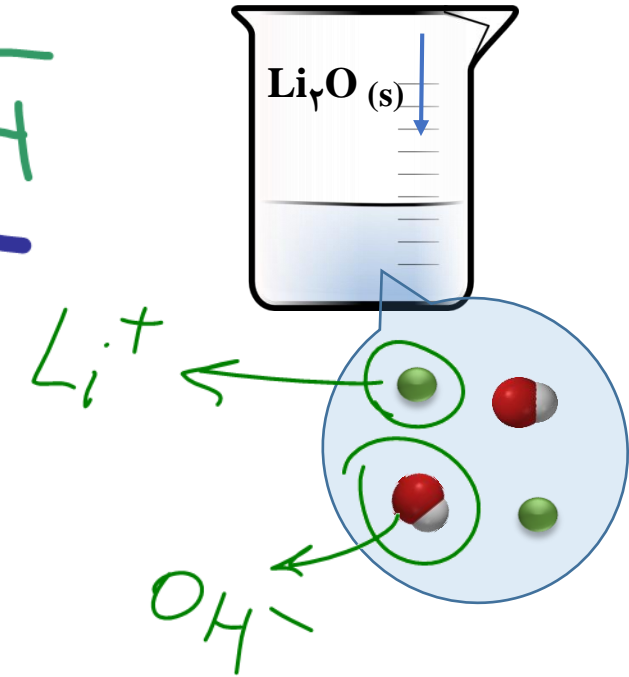
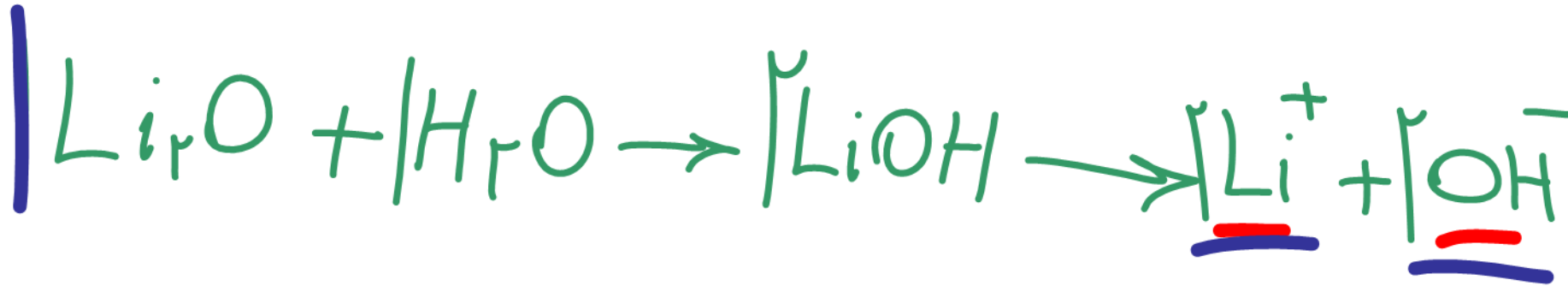
آ) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟

ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.



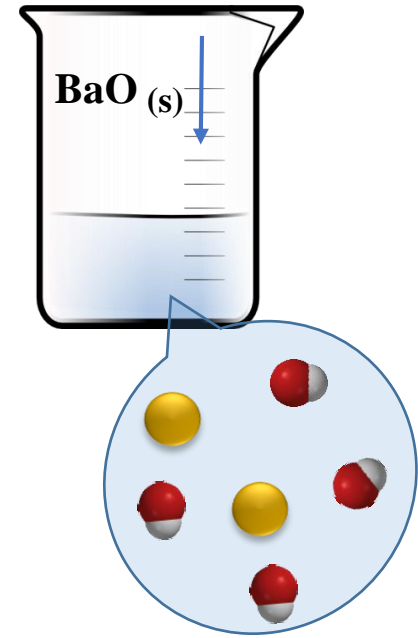
آ) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟

ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.



آ) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟

ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.



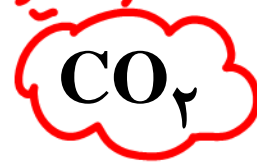
# mehr. Shimi

در میان ترکیب های داده شده به ترتیب چند اسید و چند باز آرنیوس وجود دارد؟

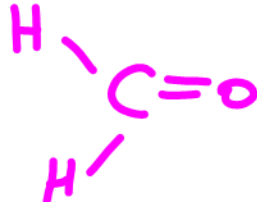
باز



اسید

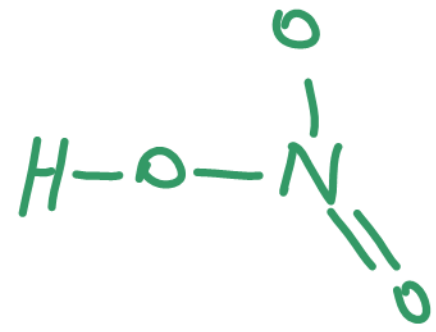


اسید



باز

اسید



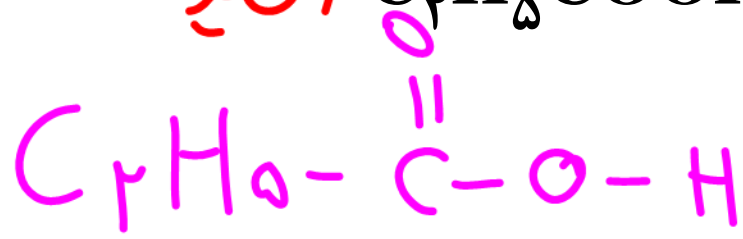
باز



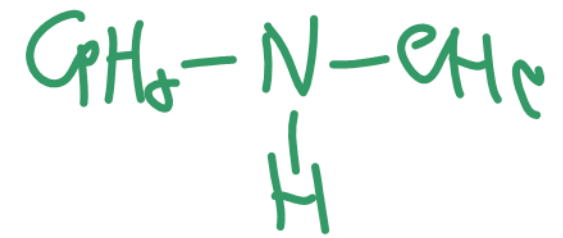
اسید



باز



باز



تست ۱۲۷: چند مورد از عبارات های زیر درست است؟

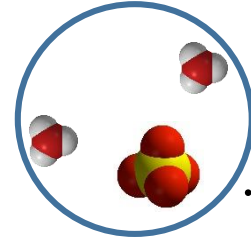
(آ) پروتون در محلول های آبی به حالت آزاد وجود ندارد.

(ب) بر اساس مدل آرنیوس،  $\text{HI(g)}$  برخلاف  $\text{HI(aq)}$  خاصیت اسیدی ندارد.

(پ) اسید آرنیوس ماده ای است که در ساختار خود  $\text{H}^+$  دارد.

(ت) نمای ذره ای محلول  $\text{SO}_3$  در آب بصورت مقابل است.

(ث) کلیه اکسید های نافلزی، اسید آرنیوس محسوب می شوند.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۰۹۱۲-۱۸۹۰۸۹۰

SMS

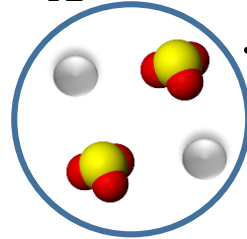
تست ۱۲۸ : چند مورد از عبارات های زیر درباره  $N_2O_5$  درست است؟

(آ) نام آن نیتروژن پنتاکسید است.

(ب) بر اثر حل شدن ۰/۲۵ مول از آن،  $N_A$  یون تشکیل می شود. ( $N_A$  عدد آووگادرو است)

(پ) نمای ذره ای محلول آن در آب به صورت مقابل است.

(ت) نقطه ذوب آن از یخ بیشتر است.



۴ (۴)

۳ (۳)

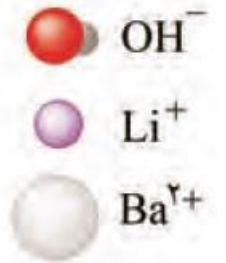
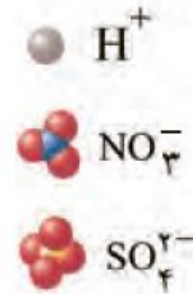
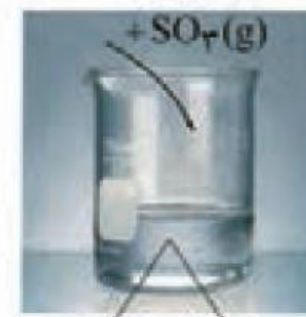
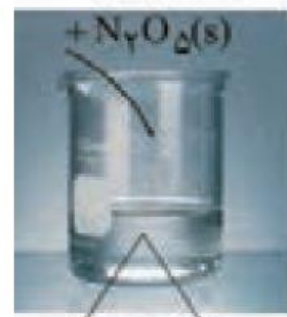
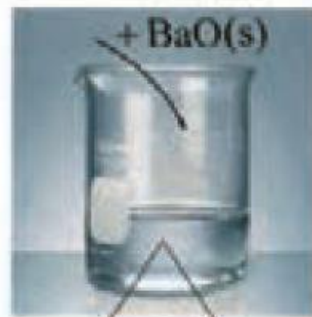
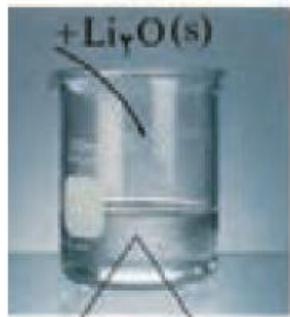
۲ (۲)

۱ (۱)

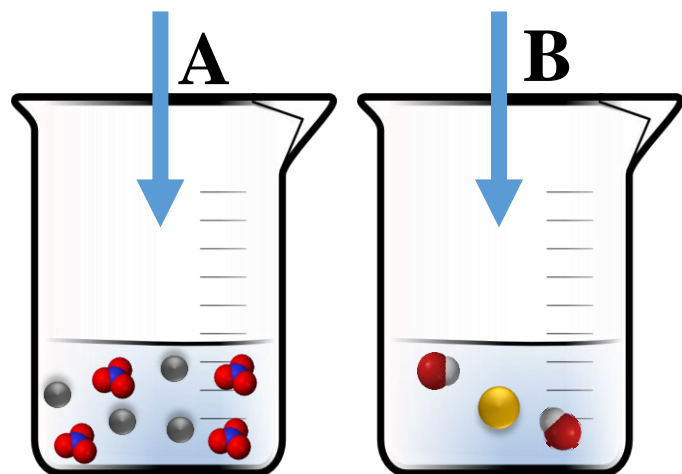


## خود را بیازمایید

آ) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟



تست ۱۲۹: شکل های زیر واکنش برخی اکسیدها با آب را نشان می دهد، با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



A می تواند  $0.4$  مول  $\text{SO}_2(\text{g})$  باشد.

A می تواند  $0.2$  مول  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  باشد.

B می تواند  $0.1$  مول  $\text{Li}_2\text{O}(\text{s})$  باشد.

B می تواند  $0.1$  مول  $\text{BaO}(\text{s})$  باشد.