

سایت کنکوری ها

www.konkuryha.ir

دانلود سوالات و پاسخ تشریحی کنکور سراسری تمامی رشته ها

دانلود رایگان برترین جزوات آموزشی از اساتید برتر کشور

دانلود سوالات و پاسخ تشریحی کنکورهای آزمایشی

گاج، قلمچی، گزینه دو، سنجش و...

دانلود برنامه های فرصت برابر

منتظر خدمات جدید سایت باشید

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

اسیدها و بازها

۷.....	۱ - سرگذشت اسیدها و بازها
۱۹.....	بانک تست بخش ۱
۲۴.....	پاسخ بانک تست بخش ۱
۳۰.....	۲ - اسیدها و بازهای قوی و ضعیف
۴۵.....	بانک تست بخش ۲
۵۲.....	پاسخ بانک تست بخش ۲
۶۳.....	۳ - مقیاس pH و اسیدها و بازهای آلی
۸۰.....	بانک تست بخش ۳
۹۳.....	پاسخ بانک تست بخش ۳
۱۱۷.....	۴ - نمک، بافر، استر، آمینواسید و سنجش حجمی
۱۳۶.....	بانک تست بخش ۴
۱۴۶.....	پاسخ بانک تست بخش ۴

الکتروشیمی

۱۵۸.....	۱ - اکسایش و کاهش
۱۷۳.....	بانک تست بخش ۱
۱۸۲.....	پاسخ بانک تست بخش ۱
۱۹۹.....	۲ - سلول الکتروشیمیایی
۲۱۷.....	بانک تست بخش ۲
۲۳۴.....	پاسخ بانک تست بخش ۲
۲۴۷.....	۳ - خوردگی
۲۵۳.....	بانک تست بخش ۳
۲۵۷.....	پاسخ بانک تست بخش ۳
۲۶۱.....	۴ - سلول الکترولیتی
۲۷۱.....	بانک تست بخش ۴
۲۷۷.....	پاسخ بانک تست بخش ۴
۲۸۲.....	تست‌های کنکور سراسری ۹۰

فصل سوم

فصل چهارم



فصل سوم اسیدها و بازها

بخش اول سرگذشت اسیدها و بازها

(IV) آنیون و کاتیون
(۴) IV, II, I

(III) اسید و باز
(۳) III, II, I

(II) اکسایش و کاهش
(۲) IV, III, II

(I) نافلز و شبه فلز
(۱) IV, III, I

۱. کدام یک جزو زوج‌های متضاد در شیمی هستند؟

جعبه‌ی آموزش

زوج‌های متضاد

- زوج‌های متضاد در شیمی عبارتند از:
- فلز و نافلز، آنیون و کاتیون، اسید و باز، اکسایش و کاهش. اما چرا؟
- فلز عنصری است که با از دست دادن الکترون به یون تبدیل می‌شود و خواصی مانند درخشندگی، چکش‌خواری و رسانایی الکتریکی دارد، درحالی‌که نافلزها بر خلاف فلزها تمایل به گرفتن الکترون داشته‌اند و معمولاً شکننده‌اند و رسانایی الکتریکی ندارند.
- آنیون ذره‌ای است با بار منفی و کاتیون ذره‌ای است با بار مثبت.
- اسید و باز هم، یک زوج متضادند که در این بخش با آنها آشنا می‌شویم.
- اکسایش و کاهش هم زوج متضادند و در بخش بعدی با آنها آشنا خواهیم شد.



≥ **پاسخ:** فلز و نافلز زوج متضادند و شبه فلزها خواصی از هر دو را دارند.

۲. کدام یک از دو زوج داده شده، متضاد نیستند؟

(۴) آمونیاک، استیک اسید

(۳) سودسوزآور، جوهرلیمو

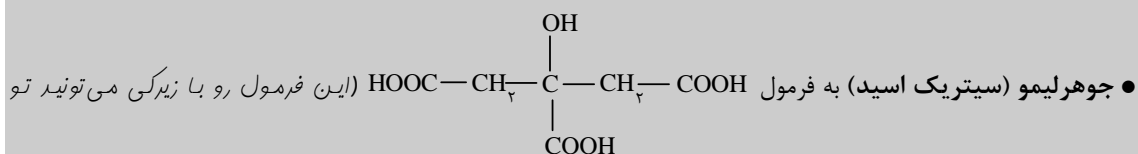
(۲) شیر منیزی، اسید باتری

(۱) جوهر سرکه، ویتامین C

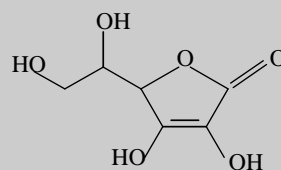
جعبه‌ی آموزش

آشنایی با برخی اسیدها و بازها

◀ اسیدها مانند:



شکل صفحه‌ی ۴۸ کتاب درسی پیدا کنید.



• ویتامین C (آسکوربیک اسید) به فرمول

• جوهر مورچه (فرمیک اسید یا متانویک اسید) به فرمول HCOOH

• جوهر سرکه (استیک اسید یا اتانویک اسید) به فرمول CH_3COOH

● اگزالیک اسید (اتان دی اویک اسید) به فرمول $\text{HOOC} - \text{COOH}$

● اسید باتری (سولفوریک اسید) به فرمول H_2SO_4

● سولفورو اسید به فرمول H_2SO_3

● نیتریک اسید به فرمول HNO_3

● نیترو اسید به فرمول HNO_2

● هیپوفسفرو اسید به فرمول H_3PO_2

● فسفرو اسید به فرمول H_3PO_3

● فسفریک اسید به فرمول H_3PO_4

● هیپوکلرو اسید به فرمول HClO

● کلرو اسید به فرمول HClO_2

● کلریک اسید به فرمول HClO_3

● پرکلریک اسید به فرمول HClO_4

● هیدروکلریک اسید (اسید معده) به فرمول HCl

● هیدروسولفوریک اسید به فرمول H_2S

◀ بازها مانند:

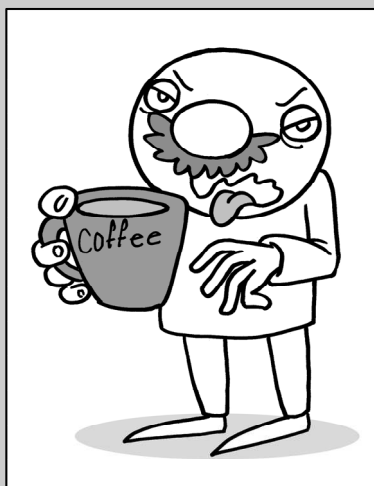
● شیر منیزی (منیزیم هیدروکسید) به فرمول $\text{Mg}(\text{OH})_2$

● سودسوزآور (سدیم هیدروکسید) به فرمول NaOH

● پتاس (پتاسیم هیدروکسید) به فرمول KOH

● آب آهک (کلسیم هیدروکسید) به فرمول $\text{Ca}(\text{OH})_2$

● آمونیاک به فرمول NH_3



≥ **پاسخ:** جوهر سرکه (استیک اسید) و ویتامین C (آسکوربیک اسید) هر دو اسیدند.

۳. فرمول مولکولی کدام ترکیب نادرست است؟

۱) آمونیاک: NH_3 ۲) شیر منیزی: $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ۳) جوهر سرکه: CH_3COOH ۴) اسید باتری: H_2SO_3



≥ **پاسخ:** اسید باتری، سولفوریک اسید است به فرمول H_2SO_4 نه سولفورو اسید.

۴.★ کدام گزینه عبارت درست را بیان نمی کند؟

- ۱) شیمی دان‌ها مدت‌ها پیش از آشنایی با ویژگی‌های اسیدها و بازها، با ساختار آن‌ها آشنا شدند.
- ۲) سیتریک اسید و ویتامین C ترش مزه‌اند.
- ۳) محلول آمونیاک و سودسوزآور تلخ مزه‌اند.
- ۴) لمس کردن بازها، احساس لیزی صابونمانندی را روی پوست دست به وجود می‌آورد.

جمع‌بندی آموزش

ویژگی اسیدها و بازها

- شیمی دان‌ها مدت‌ها پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، با ویژگی‌های هر کدام و واکنش میان آن‌ها آشنا بوده‌اند. مانند:

● اسیدها موادی ترش مزه‌اند. مانند اسیدهای موجود در لیمو

، پرتقال، سرکه (اسید از کلمه لاتین اسیدس به معنی ترش گرفته شده).

● بازها موادی تلخ مزه‌اند مانند کافئین موجود در قهوه.

● لمس کردن بازها، احساس لیزی صابونمانندی را روی پوست

دست به وجود می‌آورد. (عبله نکلیرا با علت این مساله آشنا فوایم شد.)



≥ **پاسخ:** شیمی دان‌ها ابتدا با ویژگی اسیدها و بازها آشنا شدند و بعد با ساختار آن‌ها.



★ ۵. کدام گزینه عبارت درست را بیان نمی‌کند؟

- (۱) لاووازیه اکسیژن را عنصر اصلی سازنده‌ی اسیدها در نظر گرفت.
 (۲) هیدروژن در ساختار اسیدهای موردنظر لاووازیه وجود نداشت.
 (۳) دیوی خواص هیدروکلریک اسید را کشف و بررسی کرد.
 (۴) دیوی فراگیر نبودن دیدگاه لاووازیه درباره‌ی اسیدها را اثبات کرد.

جعبه آموزش

سرگذشت اسیدها و بازها



● لاووازیه، اکسیژن را عنصر اصلی سازنده‌ی اسیدها در نظر گرفت.
 ● دیوی، با کشف و بررسی خواص هیدروکلریک اسید (HCl)، فراگیر نبودن دیدگاه لاووازیه درباره اسیدها را به اثبات رساند. با این کشف، هیدروژن که در ساختار اسیدهای موردنظر لاووازیه نیز وجود داشت، به عنوان عنصر اصلی در ساختار اسیدها مورد توجه قرار گرفت.
 ● مشاهده‌های بسیاری درستی دیدگاه دیوی را به اثبات رساند. برای مثال، تجربه نشان می‌دهد که بر اثر واکنش اسیدها با فلزهای واکنش‌پذیر (مانند سدیم)، گاز H_2 آزاد می‌شود. بر این مبنای تجربی، اسید به ترکیبی گفته می‌شود که در مولکول آن اتم هیدروژنی یافت شود که بتوان آن را طی واکنشی با یک اتم فلزی جایگزین کرد. چنین هیدروژنی را هیدروژن اسیدی می‌گویند.

➤ **پاسخ:** رحمت کن فرزند را در ساختار اسیدهای لاووازیه نیز هیدروژن وجود داشت ولی کبر داره بود به اکسیژن.

۶. بر مبنای اسید به ترکیبی گفته می‌شود که در مولکول آن اتم یافت شود که بتوان آن را طی واکنش با یک اتم جایگزین کرد.

- (۱) تجربی، هیدروژنی، نافلزی (۲) نظری، اکسیژنی، فلزی (۳) تجربی، هیدروژنی، فلزی (۴) نظری، هیدروژنی، نافلزی



۷. هر مول از کدام یک از ترکیب‌های زیر می‌تواند با تعداد مول سدیم بیش تری واکنش دهد؟

- (۱) فسفریک اسید (۲) سولفوریک اسید (۳) نیتریک اسید (۴) هیدروکلریک اسید

جعبه آموزش

هیدروژن اسیدی



● در اسیدهای دوتایی، همه‌ی هیدروژن‌ها، هیدروژن اسیدی است و قابل جایگزین توسط فلزهاست. مانند H_2S, HI, HBr, HCl, HF
 ● در اسیدهای اکسیژن‌دار، هیدروژن‌های متصل به اکسیژن، هیدروژن اسیدی است. البته معمولاً در اسیدهای اکسیژن‌دار، همه‌ی هیدروژن‌ها به اکسیژن متصلند مگر اسیدهای فسفر. (به نگاهی به بخش ۴ کتاب شیمی - ۲ تقه سیاه قسمت رسم اسیدهای اکسیژن‌دار بکنید)
 ● در اسیدهای فسفر، تعداد هیدروژن اسیدی برابر تعداد اکسیژن‌های آن منهای یک است.
 ● در برخی ترکیب‌ها نیز هیدروژن متصل به اکسیژن، قابل جایگزین توسط فلزهاست (هیدروژن اسیدی است) مانند الکل‌ها. مثلاً:
 متانول (CH_3OH)، اتیلن گلیکول یا اتان دی ال $\left(\begin{matrix} CH_2 & - & CH_2 \\ | & & | \\ OH & & OH \end{matrix} \right)$ و گلیسرول یا پروپان تری ال $\left(\begin{matrix} CH_2 & - & CH & - & CH_2 \\ | & & | & & | \\ OH & & OH & & OH \end{matrix} \right)$ به ترتیب ۱، ۲ و ۳ هیدروژن اسیدی دارند.

➤ **پاسخ:** فسفریک اسید (H_3PO_4)، سولفوریک اسید (H_2SO_4)، نیتریک اسید (HNO_3) و هیدروکلریک اسید (HCl) به ترتیب ۳، ۲، ۱ و ۱ هیدروژن اسیدی دارند و هر مول از آن‌ها به ترتیب با ۳، ۲، ۱ و ۱ مول فلز یک ظرفیتی مانند Na ترکیب می‌شود.



۸. هر مول از کدام یک از ترکیب‌های زیر می‌تواند با تعداد مول پتاسیم بیش تری واکنش دهد؟

- (۱) H_3PO_4 (۲) H_2PO_4 (۳) اتیلن گلیکول (۴) گلیسرول

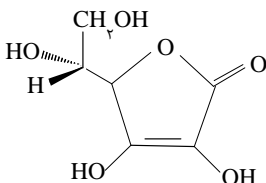
➤ **پاسخ:** هر مول H_3PO_4 ، یک مول هیدروژن اسیدی دارد و حداکثر با یک مول پتاسیم ترکیب می‌شود.

هر مول H_2PO_4 ، دو مول هیدروژن اسیدی دارد و حداکثر با دو مول پتاسیم ترکیب می‌شود. هر مول اتیلن گلیکول (اتان دی‌ال)، دو مول هیدروژن اسیدی و هر مول گلیسرول (پروپان تری‌ال) سه مول هیدروژن اسیدی دارند و به ترتیب حداکثر با ۲ و ۳ مول پتاسیم ترکیب می‌شوند. (با اتیلن گلیکول و گلیسرول در کتاب شیمی - آشنا شدیم.)



۹. هر مول از ترکیب مقابل حداکثر با چند مول سدیم واکنش می‌دهد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴
(۳) ۶ (۴) ۸



➤ **پاسخ:** باید تعداد هیدروژن‌های متصل به اکسیژن (هیدروژن اسیدی) را بشماریم.



★ ۱۰. کدام گزینه عبارت درستی را بیان می‌کند؟

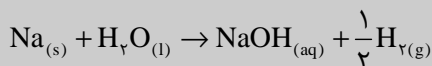
- (۱) سدیم در سطح اتانول به کندی واکنش می‌دهد.
 (۲) هر مول سدیم در واکنش با آب، یک مول گاز هیدروژن آزاد می‌کند.
 (۳) هر مول سدیم در واکنش با اتانول، نیم مول گاز هیدروژن آزاد می‌کند.
 (۴) سدیم با اتانول شدیدتر از آب واکنش می‌دهد.

جعبه‌ی آموزش

مقایسه واکنش سدیم با آب و اتانول

◀ واکنش سدیم با آب:

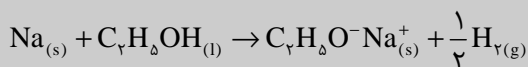
- سدیم در سطح آب شناور مانده و شعله‌ور می‌شود. (چگالی سدیم کمتر از آب است).
- هر مول سدیم با یک مول آب واکنش داده و یک مول باز و نیم مول گاز H_2 تولید می‌کند.



- باز حاصل (NaOH) در آب محلول است.

◀ واکنش سدیم با اتانول: - سدیم در داخل اتانول به آهستگی واکنش می‌دهد.

- هر مول سدیم با یک مول اتانول واکنش داده و یک مول نمک و نیم مول گاز H_2 تولید می‌کند.



- نمک حاصل در الکل حل نمی‌شود.

● وجه تشابه این دو واکنش: - ضریب استوکیومتری مواد در دو واکنش

- تولید گاز H_2 در دو واکنش

● وجه تفاوت این دو واکنش: - سرعت واکنش سدیم با آب بیش‌تر است. (خاصیت اسیدی هیدروژن در آب بیش‌تر از اتانول است).

- در واکنش با آب باز تولید می‌شود ولی در واکنش با اتانول نمک حاصل می‌شود.

- سدیم بر سطح آب شناور می‌شود ولی در داخل اتانول واکنش می‌دهد.

- NaOH حاصل در آب حل می‌شود ولی C_2H_5ONa حاصل در الکل حل نمی‌شود.

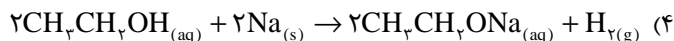
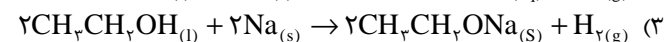
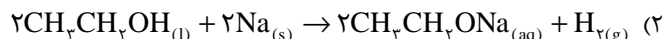
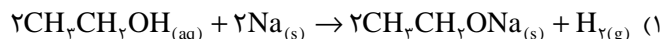


سدیم در آب

سدیم در الکل



۱۱. کدام واکنش زیر به صورت درست نوشته شده است؟



≥ پاسخ: اگر گزینه ۱ یا ۴ را انتخاب کرده‌اید، باید دقت کنید که وقتی ماده‌ای به حالت (aq) است، یعنی محلول در آب است؛ از طرفی در جعبه‌ی آموزش گفتیم واکنش سدیم با آب شدیدتر از سدیم با اتانول است بنابراین وقتی اتانول در حالت محلول باشد، سدیم ابتدا با آب موجود در محلول واکنش می‌دهد و بعد اگر سدیم اضافی داشتیم نوبت به اتانول می‌رسد.



در گزینه‌ی ۲ هم وقتی در سمت چپ واکنش آب نداریم، از کجا در سمت راست واکنش محصول واکنش به شکل محلول درآمده!!؟

۱۲. طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی و برق کافت ترکیب‌های انجام می‌داد، به مدلی برای اسیدها و بازها دست یافت.

- (۱) آرنیوس، محلول در آب (۲) آرنیوس، مذاب (۳) دیوی، محلول در آب (۴) دیوی، مذاب



مدل آرنیوس

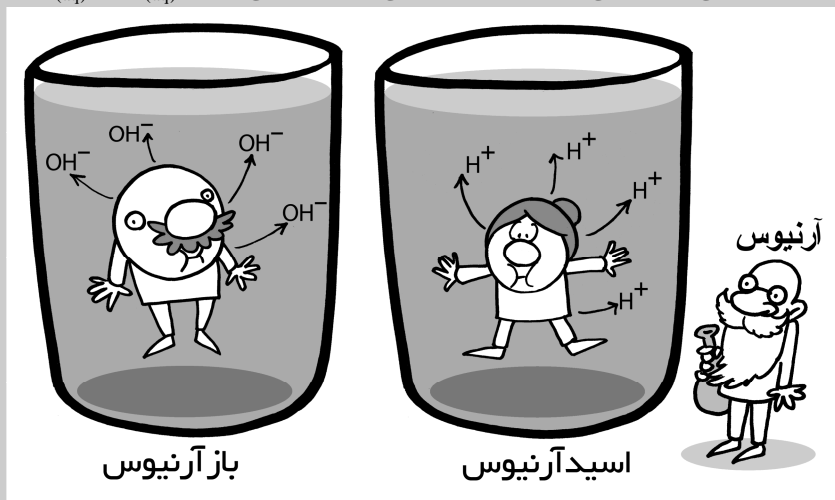


- آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی و برق کافت ترکیب‌های محلول در آب انجام می‌داد، به مدلی برای اسیدها و بازها دست یافت. آرنیوس اسید و باز را به صورت زیر تعریف کرد:
- اسید آرنیوس: ماده‌ای که در آب حل شده و یون هیدروژن (H^+) یا پروتون آزاد کرده یا تولید می‌کند.
- باز آرنیوس: ماده‌ای که در آب حل شده و یون هیدروکسید (OH^-) آزاد کرده یا تولید می‌کند.

مثال:

- از دید آرنیوس گاز هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) به هنگام حل شدن در آب یون‌های H^+ و Cl^- تولید می‌کند. محلول آبی حاصل که دارای این یون‌هاست، هیدروکلریک اسید نامیده می‌شود.

(به فرآیندی که طی آن یک ترکیب خنثی به یون‌هایی با بار مخالف تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.) $HCl(g) \xrightarrow{\text{در آب}} H^+(aq) + Cl^-(aq)$



- از دید آرنیوس KOH یک باز است. زیرا بر اثر حل شدن این ترکیب یونی در آب، یون‌های سازنده‌ی آن جدا می‌شود و یون‌های هیدروکسید را در آب آزاد می‌کند. $KOH(s) \xrightarrow{\text{در آب}} K^+(aq) + OH^-(aq)$

توجه کنید که در تعریف اسید و باز از دید آرنیوس گفته شده: «... آزاد کرده یا تولید می‌کند.»

اصطلاح **آزاد** کرده برای موادی به کار می‌رود که H^+ یا OH^- داشته و مستقیماً آن‌ها را در آب آزاد می‌کنند.

ولی اصطلاح **تولید** می‌کند برای موادی به کار می‌رود که خود H^+ یا OH^- نداشته و به‌طور غیرمستقیم H^+ یا OH^- را آزاد می‌کنند. مانند:

- **اکسید نافلزها** معمولاً به هنگام حل شدن در آب، واکنش می‌دهند و یون H^+ تولید می‌کنند.



به همین دلیل اکسید نافلزها، اسید آرنیوس به‌شمار می‌آیند و به آن‌ها **اکسید اسیدی** می‌گویند.

- **اکسید فلزها** معمولاً به هنگام حل شدن در آب، واکنش می‌دهند و یون OH^- تولید می‌کنند.



به همین دلیل اکسید فلزها، باز آرنیوس به‌شمار می‌آیند و به آن‌ها **اکسید بازی** می‌گویند.

۱۳. کدام یک به هنگام حل شدن در آب، واکنش داده و یون H^+ تولید می‌کند؟

- (۱) سدیم هیدروکسید (۲) هیدروکلریک اسید (۳) دی‌نیتروژن پنتوکسید (۴) پتاسیم اکسید

➤ **پاسخ:** سدیم هیدروکسید ($NaOH$) و هیدروکلریک اسید ($HCl(aq)$) در آب به‌طور مستقیم و به ترتیب OH^- و H^+ آزاد می‌کنند. دی‌نیتروژن پنتوکسید (که یک اکسید نافلز است) در آب واکنش می‌دهد و یون H^+ تولید می‌کند. پتاسیم اکسید (که یک اکسید فلزی است) در آب واکنش داده و یون OH^- تولید می‌کند. دقت کنید که اگر در گزینه ۲، هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) مطرح می‌شد، جواب درستی بود، زیرا $HCl(g)$ پس از حل شدن در آب و تولید هیدروکلریک اسید می‌تواند H^+ تولید کند.



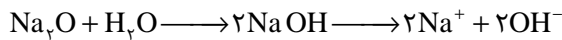
۱۴★. کدام یک از ترکیب‌های زیر باز آرنیوس محسوب می‌شود؟

- (۱) گوگرد تری‌اکسید (۲) منیزیم اکسید (۳) کلر (VII) اکسید (۴) کربن دی‌اکسید

➤ **پاسخ:** گوگرد، کلر و کربن نافلزند، پس اکسید آن‌ها اسید آرنیوس محسوب می‌شود ولی منیزیم فلز است و اکسید آن باز آرنیوس محسوب می‌شود. ☺

۱۵. در اثر حل شدن مول‌های برابر از کدام ترکیب زیر در آب، یون‌های بیش‌تری حاصل می‌شود؟

- (۱) باریم اکسید (۲) گوگرد تری اکسید (۳) سدیم اکسید (۴) کربن دی اکسید



پاسخ: ≥

۱۶★ کدام گزینه در رابطه با دی‌نیتروژن پنتوکسید نادرست است؟

- (۱) جامد یونی بی‌رنگ (۲) اکسید اسیدی (۳) قابلیت فرازش (تصعید) (۴) فرمول: $[\text{NO}_2]^+ [\text{NO}_2]^-$

جعبه‌ی آموزش

نگاتی در مورد دی‌نیتروژن پنتوکسید:

- N_2O_5 جامد یونی بی‌رنگی است که در $32/4^\circ\text{C}$ تصعید می‌شود. از این‌رو بهتر است که آن را به صورت $[\text{NO}_2]^+ [\text{NO}_2]^-$ نشان دهیم.
- این اکسید اسیدی در واکنش با آب، نیتریک اسید تولید می‌کند.



در اثر حل شدن N_2O_5 در آب، به ازای هر مول آن، ۲ مول H^+ و ۲ مول NO_3^- تولید می‌شود.



۱۷. کدام یک قلیا نیست؟

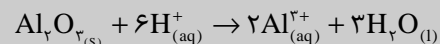
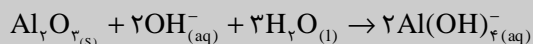
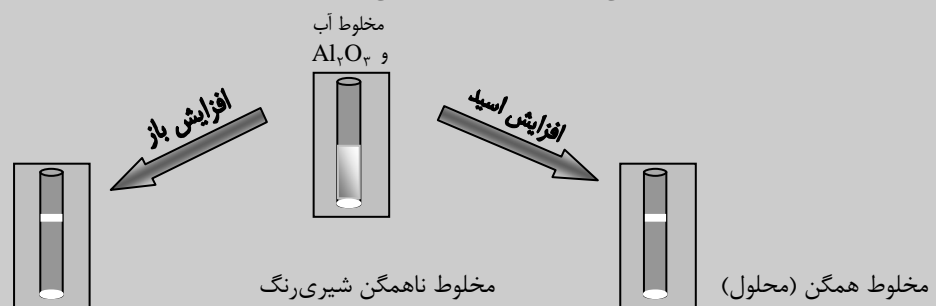
- (۱) پتاسیم اکسید (۲) آمونیاک (۳) آلومینیم اکسید (۴) کلسیم اکسید

جعبه‌ی آموزش

◀ قلیا: به یک باز که در آب انحلال‌پذیر است قلیا می‌گوییم و محلول حاصل را قلیایی می‌گوییم. مانند آمونیاک و اکسیدهای فلزهای قلیایی.

◀ آلومینیم اکسید ($\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$) در آب انحلال‌پذیر نیست. (در بخش ۳ شیمی سوم گفتیم که اکسیدها و هیدروکسیدها معمولاً در آب نامحلولند به جز در برخی موارد مانند اکسید و هیدروکسید فلزهای قلیایی و آمونیوم.)

البته آلومینیم اکسید طی یک واکنش شیمیایی هم در اسیدها و هم در بازها حل می‌شود. به چنین اکسیدهایی که هر دو خاصیت اسیدی و بازی را از خود نشان می‌دهند، اکسید آمفوتر می‌گویند.



۱۸★ کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟

- (۱) محلول آلومینیم اکسید در آب خاصیت آمفوتری دارد.
 (۲) آلومینیم اکسید در واکنش با اسیدها، مخلوط همگن و شفاف‌ی ایجاد می‌کند.
 (۳) آلومینیم اکسید در آب مخلوط کدر و شیری رنگی را ایجاد می‌کند.
 (۴) آلومینیم اکسید در واکنش با بازها، مخلوط همگن و شفاف‌ی ایجاد می‌کند.

پاسخ: ≥ آلومینیم اکسید در آب انحلال‌پذیر نیست، پس به کار بردن واژه‌ی محلول در گزینه‌ی ۱ اشکال دارد. مخلوط آلومینیم اکسید در آب یک مخلوط



ناهمگن است نه محلول.



- ★ ۱۹. اگر محلول آبی هیدروکلریک اسید و محلول آبی پتاسیم هیدروکسید با یکدیگر واکنش دهند: (کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟)
- (۱) طبق نظر آرنیوس محلول حاصل نه خاصیت اسیدی و نه بازی دارد.
 - (۲) در اثر انجام واکنش تعداد یون‌های موجود در ظرف کاهش می‌یابد.
 - (۳) به محلول حاصل خنثی و واکنش را خنثی شدن می‌گویند.
 - (۴) در انجام واکنش چهار یون شرکت کرده‌اند.

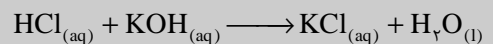
جعبه‌ی آموزش

واکنش خنثی شدن

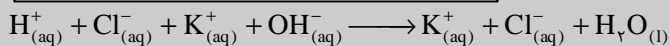
• آرنیوس، واکنش اسیدها و بازها را که منجر به تولید نمک و آب می‌گردد، واکنش خنثی شدن در نظر گرفت:



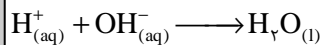
مثلاً اگر محلول آبی هیدروکلریک اسید و محلول آبی پتاسیم هیدروکسید با هم واکنش دهند، محلولی به دست می‌آید که بر طبق نظر آرنیوس نه خاصیت اسیدی و نه بازی دارد. به این محلول خنثی می‌گویند:



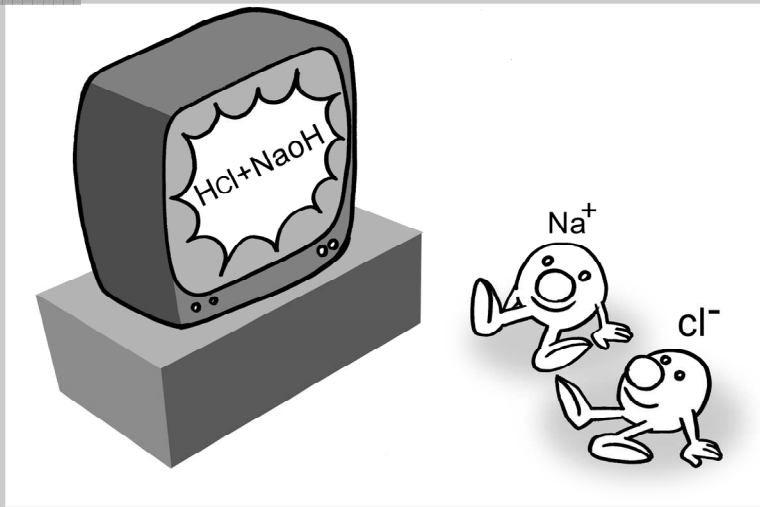
اما اگر مواد محلول موجود در این واکنش را به صورت یونی بنویسیم، خواهیم داشت:



همان‌طور که می‌بینیم یون‌های Cl^- ، K^+ تماشاگر این واکنش بوده‌اند و فقط یون‌های H^+ ، OH^- در واکنش شرکت کرده‌اند، بنابراین می‌توان واکنش را به این شکل نوشت:



آرنیوس نیز این واکنش را واکنش اصلی در فرآیند خنثی شدن در نظر گرفت.



≥ **پاسخ:** با توجه به جعبه‌ی آموزش، در انجام واکنش دو یون H^+ ، OH^- شرکت کرده‌اند و یون‌های Cl^- ، K^+ تماشاگرند. در رابطه با گزینه ۲ هم دقت کنید که تعداد یون‌ها در سمت راست واکنش کمتر شده است.



- (۱) یون‌های Na^+ ، NO_3^- فقط تماشاگرند.
- (۲) در اثر انجام واکنش تعداد یون‌ها تغییر نمی‌کند.
- (۳) یون‌های Cl^- ، Ag^+ فقط تماشاگرند.
- (۴) واکنش از نوع جابه‌جایی یگانه است.

≥ **پاسخ:** در این واکنش یون‌های Cl^- ، Ag^+ شرکت کرده و یون‌های Na^+ ، NO_3^- نقش تماشاگر را دارند. چون در سمت راست واکنش یون‌های Na^+ ، NO_3^- همچنان محلولند ولی یون‌های Cl^- ، Ag^+ رسوب تولید کرده‌اند. واکنش انجام شده از نوع جابه‌جایی دوگانه است.

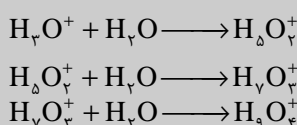
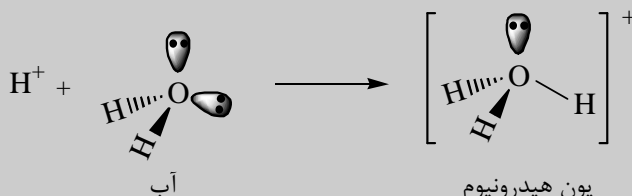
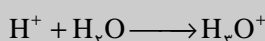
★ ۲۱. صورت درست‌تر معادله‌ی نوشتاری واکنش خنثی شدن از دید آرنیوس چیست؟

- (۱) نمک \longrightarrow باز + اسید
- (۲) آب \longrightarrow یون هیدروکسید + یون هیدرونیوم
- (۳) آب + نمک \longrightarrow باز + اسید
- (۴) آب \longrightarrow یون هیدروکسید + یون هیدروژن

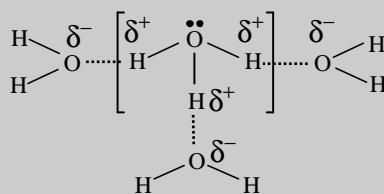
سرفوشیت H^+



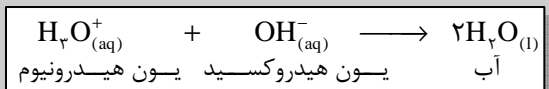
یون هیدروژن (پروتون یا H^+) به دلیل کوچک بودن شعاع، چگالی بار الکتریکی بسیار زیادی دارد، بنابراین به شدت آب پوشیده می‌شود و از طریق ایجاد پیوند داتیو با مولکول‌های آب، یون‌هایی با فرمول مولکولی H_4O^+ , H_5O^+ , H_6O^+ , H_7O^+ به وجود می‌آورد. بدین طریق که ابتدا H^+ با یک مولکول آب پیوند داتیو برقرار کرده و H_3O^+ تشکیل می‌شود:



سپس H_3O^+ به کمک نیروهای بین مولکولی توسط سه مولکول آب دیگر احاطه می‌شود:



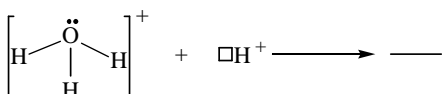
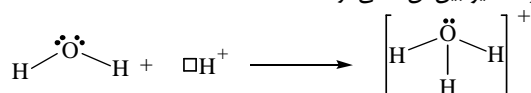
دقت کنید که بار مثبت H_3O^+ مانع از این می‌شود که مولکول آب دیگری از سر مثبت خود (سر H) با اکسیژن آن پیوند دهد. از این رو برای نمایش ساده‌تر و درست‌تر یون هیدروژن، آن را با فرمول H_3O^+ (یون هیدرونیوم) نشان می‌دهیم. بنابراین معادله‌ی واکنش اصلی خنثی شدن را به صورت زیر می‌نویسیم:



۲۲. هر مولکول آب حداکثر با چند یون هیدروژن پیوند داتیو برقرار می‌کند؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

≥ پاسخ: دقت کنید که با این که هر مولکول آب دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است ولی فقط با یک یون هیدروژن (H^+) می‌تواند پیوند داتیو برقرار کند، زیرا با تشکیل H_3O^+ ، نیروی دفعه‌ی بین بارهای مثبت H^+ و H_3O^+ مانع از تشکیل پیوند داتیو بین آن‌ها می‌گردد.

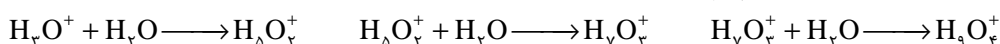


۲۳. هر ذره یون هیدرونیوم با ایجاد نیروهای بین ذره‌ای حداکثر توسط چند مولکول آب، احاطه می‌شود؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



≥ پاسخ: هر ذره H_3O^+ توسط سه مولکول آب احاطه شده و H_4O^+ را تشکیل می‌دهند.



★ ۲۴. از آن جا که به واسطه‌ی کوچک بودن شعاع یون هیدروژن، چگالی بار الکتریکی آن است، به حالت محلول در آب آب پوشیده می‌شود.

- (۱) بسیار کم، به شدت (۲) بسیار کم، کمی (۳) بسیار زیاد، به شدت (۴) بسیار زیاد، کمی



★ ۲۵. یون هیدروژن از طریق ایجاد پیوند داتیو با مولکول‌های آب کدام یون زیر را ایجاد نمی‌کند؟

- (۱) H_7O^+ (۲) H_6O^+ (۳) H_3O^+ (۴) H_4O^+



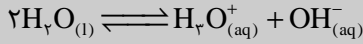


- ★۲۶. همواره در آب خالص مقدار یون های $H_3O^+_{(aq)}$, $OH^-_{(aq)}$ وجود دارد که رسانایی..... آب خالص را به وجود آن ها نسبت می دهند. این یون ها از یونش..... مولکول آب طی واکنش..... ایجاد می شود.
- (۱) زیادی، زیاد، کلی، برگشت ناپذیر
 - (۲) ناچیزی، اندک، کلی، برگشت ناپذیر
 - (۳) زیادی، زیاد، جزئی، تعادلی
 - (۴) ناچیزی، اندک، جزئی، تعادلی

جیبی آموزش

خود - یونشی آب

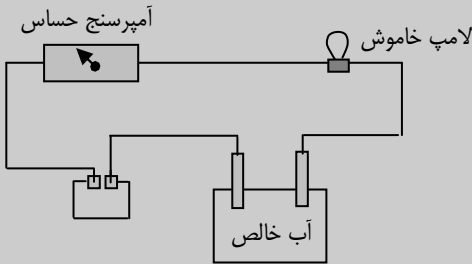
همواره در آب خالص مقادیر ناچیزی یون های $H_3O^+_{(aq)}$, $OH^-_{(aq)}$ وجود دارد که رسانایی اندک آب خالص را به وجود آن ها نسبت می دهند. این یون ها از یونش جزئی مولکول آب طی واکنش تعادلی زیر ایجاد می شوند:



به این واکنش خود - یونش آب گفته می شود.



حل شدن یک اسید یا یک باز در آب به ترتیب غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید را افزایش می دهد و رسانایی الکتریکی آب را افزایش می دهد.



★۲۷. کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی کند؟

- (۱) مدل آرنیوس تنها در حالت محلول، آن هم هنگامی قابل کاربرد است که آب حلال باشد.
- (۲) تعریف آرنیوس به موادی محدود می شود که در اثر حل شدن در آب یون H_3O^+ یا OH^- تولید یا آزاد کنند.
- (۳) باز لوری - برونستد ماده ای است که از محیط پروتون را خارج می کند.
- (۴) واکنش اصلی خنثی شدن فقط طبق مدل آرنیوس توجیه می گردد.

جیبی آموزش

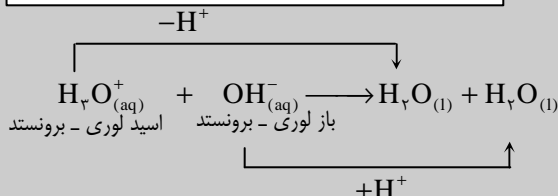
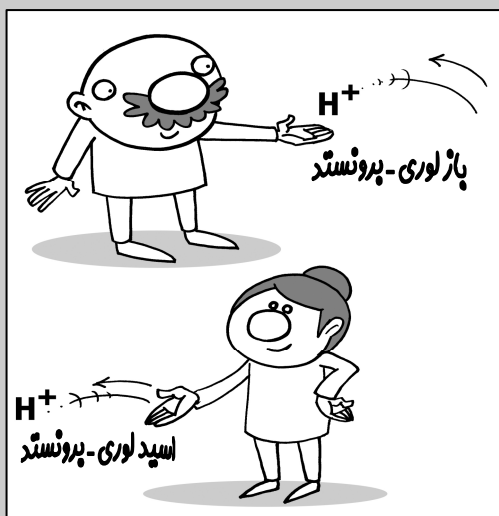
مدل لوری - پرونستد

◀ نارسایی مدل آرنیوس: تنها در حالت محلول، آن هم هنگامی قابل کاربرد است که از آب به عنوان حلال استفاده شود. در واقع تعریف آرنیوس برای اسیدها یا بازها به موادی محدود می شود که بر اثر حل شدن در آب به ترتیب یون هیدرونیوم (H_3O^+) یا یون هیدروکسید (OH^-) تولید یا آزاد کنند.

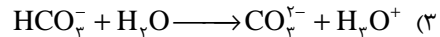
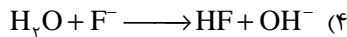
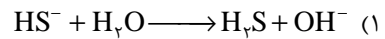
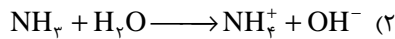


◀ مدل لوری - برونستد:

یوهانس برونستد و توماس لوری به طور مستقل تعریف تازه و فراگیرتری از اسید و باز ارائه کردند.
اسید لوری - برونستد ماده ای است که بتواند یک یون هیدروژن (پروتون) به ماده ای دیگر بدهد. (دهنده H^+)
باز لوری - برونستد ماده ای است که بتواند یک یون هیدروژن (پروتون) را از ماده ای دیگر بپذیرد. (پذیرنده H^+)
واکنش اسید و باز از دید لوری و برونستد، شامل انتقال پروتون (H^+) از اسید به باز است.
به یاد داشته باشید که اسید لوری - برونستد هنگامی به عنوان یک دهنده ی پروتون عمل می کند که یک باز لوری - برونستد در محیط حضور داشته باشد.
واکنش اصلی خنثی شدن از دید لوری - برونستد:



★ ۲۸. در کدام واکنش زیر آب نقش باز لوری - برونستد را دارد؟

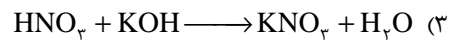
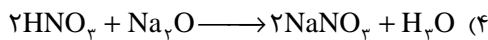
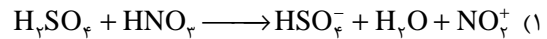
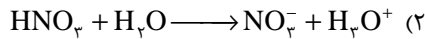


≥ **پاسخ:** برای این که آب نقش باز لوری - برونستد باشد، باید H^+ جذب کند و تولید H_3O^+ کند. در سایر گزینه‌های آب با از دست دادن H^+ به OH^-



تبدیل شده است.

★ ۲۹. در کدام واکنش زیر HNO_3 نقش باز لوری - برونستد را دارد؟



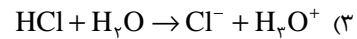
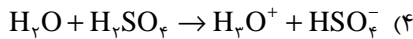
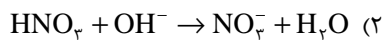
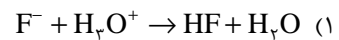
≥ **پاسخ:** در واکنش $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_3^+$ با از دست دادن H^+ به HSO_4^- تبدیل شده یعنی نقش

اسید لوری - برونستد را دارد و HNO_3 با گرفتن H^+ به H_2NO_3^+ تبدیل شده یعنی نقش باز لوری - برونستد را دارد. البته H_2NO_3^+ تجزیه شده است



به H_2O , NO_3^+ .

★ ۳۰. در کدام واکنش آب نقش اسید مزدوج را دارد؟



جمع‌بندی آموزش

اسید و باز مزدوج



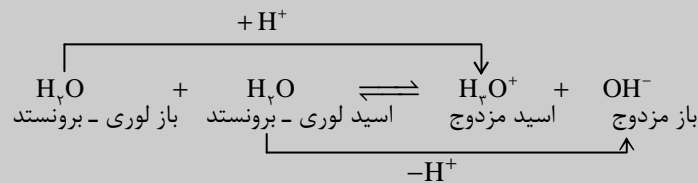
باتوجه به مدل لوری - برونستد، طی یک واکنش اسید - باز همواره یک اسید با از دست دادن پروتون، به یک باز تبدیل می‌شود.

همچنین همواره یک باز با گرفتن پروتون، به یک اسید تبدیل می‌شود.

به باز حاصل در سمت راست معادله‌ی واکنش، باز مزدوج می‌گویند.

به اسید حاصل در سمت راست معادله‌ی واکنش، اسید مزدوج می‌گویند. مثلاً در واکنش خود - یونش آب، یون‌های

هیدرونیوم و هیدروکسید به ترتیب نقش اسید مزدوج و باز مزدوج را دارند:



جمع‌بندی تعریف اسید و باز:

اسید آرنیوس: ماده‌ای که در آب H^+ آزاد یا تولید کند.	باز آرنیوس: ماده‌ای که در آب OH^- آزاد یا تولید کند.
اسید لوری - برونستد: ماده‌ای که می‌تواند H^+ بدهد.	باز لوری - برونستد: ماده‌ای که می‌تواند H^+ بگیرد.
اسید مزدوج: ماده‌ی حاصل از باز لوری - برونستد	باز مزدوج: ماده‌ی حاصل از اسید لوری - برونستد



≥ **پاسخ:** در گزینه ۲، OH^- نقش باز و آب نقش اسید مزدوج دارد ولی در گزینه‌ی ۳، آب نقش باز و H_3O^+ نقش اسید مزدوج را دارد.

★ ۳۱. اسید و باز مزدوج NH_3 به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



≥ **پاسخ:** برای پیدا کردن اسید مزدوج یک ترکیب، باید به آن H^+ اضافه کنیم، بنابراین اسید مزدوج NH_3 ، NH_4^+ است و برای پیدا کردن باز مزدوج



یک ترکیب، باید از آن H^+ جدا کنیم، بنابراین باز مزدوج NH_3 ، NH_2^- است.

★ ۳۲. در واکنش $\text{NaH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_2_{(g)}$ کدام گونه نقش باز برونستد را دارد؟



≥ **پاسخ:** اگر یون ناظر Na^+ را کنار بگذاریم، می‌توان نوشت:

