

# قسمت اول

## نظریه‌های اسید و باز

(از صفحه‌ی ۵۹ تا ۶۴ کتاب درسی)

### مفاهیم اولیه‌ی اسیدها و بازها

نوبت من **کتابمون رو با پندر تا تست از مفاهیم کتاب درسی شروع می‌کنیم.**

(شکل ۱ صفحه‌ی ۶۰)

۱- در میان عبارت‌های زیر، چند عبارت نادرست وجود دارد؟

(آ) کودهای شیمیایی، نمک‌های اسیدی یا بازی هستند.

(ب) تمام داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

(پ) اغلب میوه‌ها، دارای اسید هستند و pH آن‌ها بیشتر از ۷ است.

(ت) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آهک می‌افزایند.

(ث) فاضلاب‌های صنعتی با ورود به محیط زیست، pH محیط را افزایش می‌دهند.

(ج) گل ادریسی در خاک اسیدی، به رنگ قرمز و در خاک بازی، به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲- کدام مقایسه درباره‌ی شمار اتم‌های هیدروژن اسیدی در مولکول‌های ۱- پروپانول (A)، فسفریک اسید (B) و سالیسیلیک اسید (C) درست است؟

(ریاضی دافل ۹۴)

(۱)  $B > C > A$  (۲)  $C > B > A$  (۳)  $A > C > B$  (۴)  $B > A > C$

(ریاضی فارغ ۹۴)

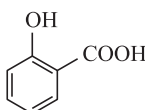
۳- شمار اتم‌های هیدروژن اسیدی در مولکول کدام ترکیب، بیشتر است؟

(۱) تری‌کلرو اتانویک اسید (۲) سدیم هیدروژن سولفات (۳) اگزالیک اسید (۴) ۲- پروپانول

۴- شمار هیدروژن‌های اسیدی در ..... و ..... با هم برابر ..... .

(۱) نیتریک اسید - هیدروکلریک اسید - نیست (۲) اتانول - کرینیک اسید - است

(۳) فسفریک اسید - نیترو اسید - است (۴) سولفوریک اسید - پرکلریک اسید - نیست



۵- ساختار مقابل، مربوط به ..... است و اگر یک مول از آن با مقدار کافی فلز سدیم واکنش دهد، ..... مول گاز هیدروژن تولید می‌کند.

(۱) سالیسیلیک اسید - ۲ (۲) سالیسیلیک اسید - ۱ (۳) آسپرین - ۲ (۴) آسپرین - ۱

(متن کتاب درسی)

۶- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) شیمی‌دان‌ها مدت‌ها پیش از آن‌که ویژگی‌ها و واکنش میان اسیدها و بازها شناخته شوند، با ساختار آن‌ها آشنا بودند.

(۲) شیمی‌دان‌ها مشاهده‌های زیادی را در تاریخ علم تجربی ثبت کرده‌اند، اما توجیه مشاهده‌های یادداشت‌شده، به ارایه‌ی یک نظریه نیاز داشت.

(۳) چند تن از شیمی‌دان‌ها برای تعریف اسید و باز و توجیه رفتار آن‌ها، تعریف‌ها و ایده‌هایی را مطرح کردند که این ایده‌ها با گذر زمان اصلاح شدند.

(۴) سوانت آرنیوس و سپس توماس لوری به همراه یوهانس برونستد، ایده‌های کامل‌تری مطرح کردند که به نظریه‌های اسید و باز معروف شدند.

### نظریه‌ی آرنیوس

(متن کتاب درسی)

۷- چند مورد از عبارت‌های زیر، در مورد پژوهش‌ها و نظریه‌ی آرنیوس درست است؟

(آ) طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی جامدهای یونی انجام می‌داد، به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

(ب) او اسید را ماده‌ای تعریف کرد که در آب حل می‌شود و یون هیدرونیوم پدید می‌آورد.

(پ) از نگاه او گاز هیدروژن کلرید، خاصیت اسیدی دارد و محلول آبی آن، هیدروکلریک اسید نامیده می‌شود.

(ت) باز ماده‌ای است که به هنگام حل شدن در آب، یون هیدروکسید پدید می‌آورد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(متن کتاب درسی)

۸- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

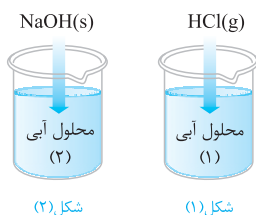
- (آ) آرنیوس معتقد بود که اسیدها و بازها هنگام حل شدن در آب، به‌طور کامل تفکیک می‌شوند و ذره‌های بارداری پدید می‌آورند.  
 (ب) در زمان آرنیوس، اغلب شیمی‌دان‌ها بر این باور بودند که مولکول‌ها می‌توانند به یون‌های مثبت و منفی تفکیک شوند.  
 (پ) شیمی‌دان‌های جوان در پژوهش‌های خود به نتایجی دست یافتند که با نظریه‌ی آرنیوس همخوانی نداشت.  
 (ت) از دید آرنیوس NaOH یک باز است، زیرا یون‌های هیدروکسید را در آب آزاد می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



(شکل ۲ صفحه‌ی ۶۱)

۹- کدام گزینه، در ارتباط با شکل‌های روبه‌رو نادرست است؟

- (۱) محلول آبی (۱)، هیدروکلریک اسید نامیده می‌شود.  
 (۲) یون‌های سازنده‌ی مولکول NaOH، در محلول آبی (۲) از هم جدا می‌شوند.  
 (۳) شکل (۱) نمونه‌ای از اسید آرنیوس و شکل (۲) نمونه‌ای از باز آرنیوس را نشان می‌دهد.  
 (۴) در هر دو شکل، ماده‌ی حل‌شونده به‌طور کامل تفکیک یا یونیده می‌شود.

(ماشینی صفحه‌ی ۶۵)

۱۰- به فرایندی که در آن یک ترکیب ..... به ..... تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

- (۱) یونی - یون‌های سازنده‌ی خود  
 (۲) مولکولی - یون‌های با بار مخالف  
 (۳) یونی - یون‌های با بار مخالف  
 (۴) مولکولی - یون‌های سازنده‌ی خود

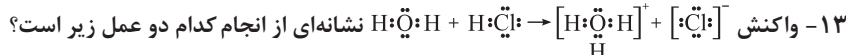
(ترکیبی سوم و پیش‌دانشگاهی)

۱۱- کدام یک از ترکیب‌های زیر، اسید آرنیوس به‌شمار نمی‌رود؟

- (۱) هیدروژن فلوئورید (۲) دی‌نیتروژن پنتوکسید (۳) کربن دی‌اکسید (۴) اتانول

نوبت من **بین یون هیدروژن چه قدر نکته داره! خلغل نبین چه ریزه.**۱۲- کدام عبارت در مورد یون هیدروژن نادرست است؟

- (۱) شعاع بسیار کوچکی دارد.  
 (۲) چگالی بار الکتریکی آن کم است.  
 (۳) به‌حالت محلول در آب، به‌شدت آب‌پوشیده می‌شود.  
 (۴) از طریق ایجاد پیوند داتیو با مولکول آب، یون هیدرونیوم را به‌وجود می‌آورد.



- (۱) تشکیل یون  $\text{Cl}^-$  و آب‌پوشی یون هیدرونیوم  
 (۲) یونش HCl و تفکیک یونی کلر  
 (۳) یونش HCl و آب‌پوشی پروتون  
 (۴) آب‌پوشی  $\text{Cl}^-$  و تشکیل یون هیدرونیوم

(ترکیبی دوم و پیش‌دانشگاهی)

۱۴- کدام گزینه در ارتباط با یون هیدرونیوم درست است؟

- (۱) انرژی تمام پیوندهای موجود در آن با هم برابر است.  
 (۲) ساختار چهاروجهی نامنتظم دارد.  
 (۳) تمام اتم‌های آن به آرایش پایدار گاز نجیب نمی‌رسند.  
 (۴) بار مثبت یون، به یکی از اتم‌های هیدروژن تعلق دارد.

نوبت من **بریم بازهای آرنیوس رو بشناسیم.**

(ترکیبی سوم و پیش‌دانشگاهی)

۱۵- کدام یک از ترکیب‌های زیر، باز آرنیوس به‌شمار می‌روند؟

- (آ) سدیم (ب) سدیم اکسید (پ) اتانول (ت) آمونیاک  
 (۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و ب و پ (۴) آ و ب و ت

۱۶- کدام عبارت در ارتباط با یون‌های  $\text{H}_3\text{O}^+$  و  $\text{OH}^-$  در آب خالص نادرست است؟

- (۱) همواره در آب خالص مقادیر زیادی از این یون‌ها وجود دارد.  
 (۲) رسانایی اندک آب خالص را به‌وجود این یون‌ها نسبت می‌دهند.  
 (۳) این یون‌ها از یونش جزئی مولکول‌های آب طی واکنش تعادلی ایجاد می‌شوند.  
 (۴) حل شدن یک اسید در آب، غلظت  $\text{H}_3\text{O}^+$  و حل شدن یک باز در آب، غلظت  $\text{OH}^-$  را افزایش می‌دهد.

### ۱۷- کدام عبارت در مورد آب خالص و محلول‌های آبی نادرست است؟

- (۱) به واکنش یونش جزیی آب، اصطلاحاً خود - یونش آب نیز گفته می‌شود.
- (۲) غلظت یون‌های  $H_3O^+$  و  $OH^-$  در آب خالص برابر است.
- (۳) حل شدن یک اسید در آب، غلظت  $OH^-$  آب را کاهش می‌دهد.
- (۴) محلول‌های قلیایی دارای یون  $H_3O^+$  نیستند.

(فرد را بیازماید صفحه‌ی ۶۲)

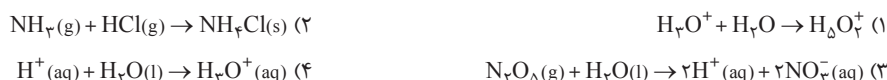
### ۱۸- کدام عبارت در ارتباط با اکسیدهای $CO_2$ ، $Li_2O$ ، $SO_3$ ، $BaO$ ، $K_2O$ ، $N_2O_5$ نادرست است؟

- (۱) اکسیدهای  $CO_2$ ،  $SO_3$  و  $N_2O_5$ ، اسید آرنیوس و اکسیدهای  $BaO$ ،  $Li_2O$  و  $K_2O$ ، باز آرنیوس به‌شمار می‌روند.
- (۲) تعداد یون‌های حاصل از انحلال هر مول  $N_2O_5$  در آب با تعداد یون‌های حاصل از انحلال هر مول  $Li_2O$  در آب برابر است.
- (۳) تعداد پروتون‌های حاصل از انحلال هر مول  $N_2O_5$  در آب از تعداد پروتون‌های حاصل از انحلال هر مول  $SO_3$  در آب بیشتر است.
- (۴) تعداد یون‌های یون هیدروکسید حاصل از انحلال هر مول  $K_2O$  و هر مول  $BaO$  در آب با هم برابر است.

### ۱۹- نظریه‌ی آرنیوس در توضیح کدام مورد نارسایی ندارد؟

- (۱) واکنش گازهای هیدروژن کلرید و آمونیاک به‌عنوان واکنش اسید - باز
- (۲) خاصیت بازی آب در واکنش با هیدروژن کلرید
- (۳) رفتار یون هیدروژن در محلول آبی و آب‌پوشی شدید آن
- (۴) خاصیت بازی آمونیاک در واکنش با آب

۲۰- انجام کدام واکنش را می‌توان با نظریه‌ی آرنیوس توجیه نمود؟



### نظریه‌ی لوری - برونستد

نوبت من لوری بر خلاف اسمش اهل لرستان نبود! بلکه انگلیسی بود و برونستد هم دانمارکی.

(متن کتاب درسی)

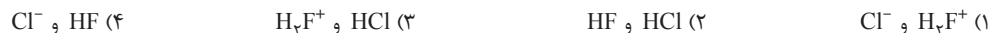
### ۲۱- کدام عبارت در مورد نظریه‌ی لوری - برونستد نادرست است؟

- (۱) نارسایی نظریه‌ی آرنیوس باعث شد تا برونستد و لوری به‌طور مستقل، تعریف فراگیرتری از اسید و باز ارائه کنند.
- (۲) اسید لوری - برونستد، دهنده‌ی پروتون و باز لوری - برونستد، پذیرنده‌ی پروتون است.
- (۳) هر واکنشی که شامل انتقال پروتون از یک ماده به ماده‌ی دیگری باشد، یک واکنش اسید - باز نخواهد بود.
- (۴) اسید لوری - برونستد هنگامی به‌عنوان دهنده‌ی پروتون عمل می‌کند که یک باز لوری - برونستد در محیط حضور داشته باشد.

### ۲۲- در سامانه‌ی تعادلی: $HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$ کدام دو ماده‌ی زیر، نقش بازی دارند؟



### ۲۳- در سامانه‌ی تعادلی: $HCl + HF \rightleftharpoons H_2F^+ + Cl^-$ ، کدام دو ماده‌ی زیر، برحسب نظریه‌ی «لوری - برونستد» نقش اسیدی دارند؟



### ۲۴- در واکنش: $H_2PO_4^- + CO_3^{2-} \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + HCO_3^-$ اسید و باز برونستد به ترتیب کدام‌اند؟



(تجربی دافل ۸۱ + ۲ بار تکرار مشابه)

### ۲۵- در کدام واکنش، مولکول آب، نقش یک باز را دارد؟



(ریاضی دافل ۸۹)

### ۲۶- در کدام واکنش، آب نقش اسید برونستد را دارد؟



(تجربی دافل ۸۴ + ۲ بار تکرار مشابه)

### ۲۷- در کدام واکنش، $HS^-$ نقش باز برونستد را دارد؟



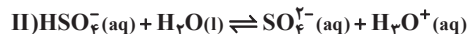
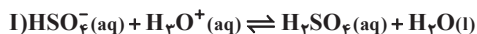
۲۸- در واکنش:  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_3^+ + \text{HSO}_4^-$  اسید و باز برونستد به ترتیب کدام اند؟

(۱)  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{NO}_3^+$  (۲)  $\text{HSO}_4^-$  و  $\text{NO}_3^+$  (۳)  $\text{HNO}_3$  و  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (۴)  $\text{HNO}_3$  و  $\text{H}_2\text{SO}_4$

۲۹- خاصیت بازی مولکول آمونیاک در واکنش با آب توسط کدام یک از نظریه‌های آرنیوس یا لوری - برونستد قابل توجیه است؟

(۱) فقط نظریه‌ی آرنیوس (۲) فقط نظریه‌ی لوری - برونستد (۳) هر دو نظریه (۴) هیچ کدام

۳۰- با توجه به واکنش‌های:



(ریاضی دافل ۸۰)

کدام مطلب، درست است؟

(۱) قدرت اسیدی یون  $\text{HSO}_4^-$  از قدرت اسیدی یون  $\text{H}_3\text{O}^+$  بیشتر است. (۲) قدرت بازی یون  $\text{HSO}_4^-$  از قدرت بازی آب بیشتر است.

(۳) مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  در واکنش II، نقش باز را دارد. (۴) یون  $\text{HSO}_4^-$  در واکنش I، نقش اسید را دارد.

نوبت من [بهری به فوره مرغه‌ای تره!](#)

۳۱- در واکنش:  $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$  کدام یک نقش باز برونستد را دارد؟

(۱)  $\text{NaOH}$  (۲)  $\text{H}^-$  (۳)  $\text{H}_2\text{O}$  (۴)  $\text{OH}^-$

نوبت من [بریم با اسید و باز مزدوج هم آشنا شیم.](#)

۳۲- کدام عبارت در مورد اسید و باز مزدوج نادرست است؟

(۱) مفهوم اسید و باز مزدوج، با کمک نظریه‌ی لوری - برونستد قابل توجیه است.

(۲) طی یک واکنش اسید - باز، همواره یک اسید با از دست دادن پروتون به یک باز تبدیل می‌شود.

(۳) هرچه اسید یا باز قوی‌تر باشد، باز یا اسید مزدوج آن ضعیف‌تر است.

(۴) هرچه اسید ضعیف‌تر باشد، باز مزدوج آن پایدارتر است.

۳۳- کدام عبارت دربارهِی واکنش:  $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$  درست است؟

(۱)  $\text{H}_3\text{O}^+$  اسید مزدوج  $\text{H}_2\text{O}$  است. (فود را بیا! مایید صفحه‌ی ۳۶ شماره‌ی ۱ قسمت الف و ریاضی دافل ۸۴ + ۱ بار تکرار مشابه)

(۲)  $\text{NO}_3^-$  باز مزدوج  $\text{H}_3\text{O}^+$  است.

(۳)  $\text{H}_2\text{O}$  نقش اسید برونستد را دارد.

(۴)  $\text{NO}_3^-$  نقش باز برونستد را دارد.

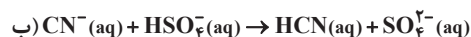
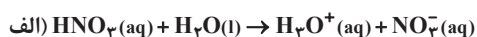
۳۴- کدام گزینه به‌درستی باز و اسید مزدوج آن را در واکنش  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$  نشان می‌دهد؟

(۱)  $\text{HCl}$  و  $\text{NH}_3$  (۲)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  و  $\text{NH}_3$  (فود را بیا! مایید صفحه‌ی ۳۶ شماره‌ی ۱ قسمت پ)

(۳)  $\text{NH}_4^+$  و  $\text{NH}_3$  (۴)  $\text{Cl}^-$  و  $\text{HCl}$

(فود را بیا! مایید صفحه‌ی ۳۶ شماره‌ی ۱)

۳۵- کدام گزینه در مورد واکنش‌های زیر نادرست است؟



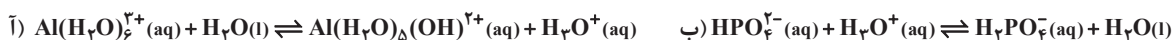
(۱) در واکنش الف، نیتریک اسید، نقش اسید برونستد و یون نیترات، باز مزدوج آن است.

(۲) در واکنش ب، هیدروژن سولفات، اسید برونستد و هیدروسیانیک اسید، اسید مزدوج است.

(۳) نقش هیدروسیانیک اسید در واکنش ب، مشابه نقش یون هیدرونیوم در واکنش الف است.

(۴) نقش یون سیانید در واکنش ب، مشابه نقش نیتریک اسید در واکنش الف است.

۳۶- مولکول  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  در واکنش‌های «آ» و «ب» به‌ترتیب چه نقشی دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) اسید برونستد - اسید مزدوج (۲) اسید برونستد - باز مزدوج (۳) باز برونستد - اسید مزدوج (۴) باز برونستد - باز مزدوج

نوبت من [می‌فوام با کلمات بازی کنم. پایه‌ی بازی هستی؟](#)

۳۷- مولکول آب، اسید مزدوج ..... می‌باشد و یون ..... اسید مزدوج مولکول آب است.

(۱)  $\text{H}_3\text{O}^+ - \text{OH}^-$  (۲)  $\text{H}_3\text{O}^+ - \text{O}^{2-}$  (۳)  $\text{OH}^- - \text{H}_3\text{O}^+$  (۴)  $\text{O}^{2-} - \text{H}_3\text{O}^+$

۳۸- مولکول آب، باز مزدوج ..... می باشد و یون ..... باز مزدوج مولکول آب است.



نوبت من [هالا ترکیبی از دو تست قبل.](#)

۳۹- مولکول آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) اسید مزدوج ..... و باز مزدوج ..... محسوب می شود.



(ریاضی دافل ۸۸)

۴۰- اسید و باز مزدوج یون  $\text{HPO}_4^{2-}$ ، به ترتیب (از راست به چپ)، کدام اند؟



۴۱- کدام یک از گونه های شیمیایی پیشنهاد شده در ستون های I و II جدول

(تجربی دافل ۸۵)

I		II	
۱	$\text{NH}_4^+$	a	$\text{OH}^-$
۲	$\text{NO}_3^-$	b	$\text{H}_2\text{O}$
۳	$\text{H}_3\text{O}^+$	c	$\text{NH}_3$
۴	$\text{H}^+$	d	$\text{NO}_2^-$

روبرو، از نظر اسید - بازی، مزدوج یکدیگرند؟

(۱) ۱ و d

(۲) ۲ و c

(۳) ۳ و b

(۴) ۴ و a

نوبت من [فکر نکن که تست بعد خارج از کتاب درسیه. راجع به این مطلب در صفحات بعدی کتاب درسی صحبت شده، ولی من تشفیص دادم که این را هم بعش اشاره کنم.](#)

۴۲- قدرت اسیدی هیدروکلریک اسید نسبت به هیدروفلوئوریک اسید بیشتر است. این مطلب نشان می دهد که یون کلرید نسبت به یون

فلوئورید، قدرت بازی ..... و پایداری ..... دارد.



نوبت من [نوبت من نیست. نوبت یکی از تصاویر مهم کتاب درسیه.](#)



(شکل صفحه ی ۶۳)

۴۳- کدام عبارت در ارتباط با شکل روبرو نادرست است؟

(۱) واکنش گاز آمونیاک با گاز هیدروژن کلرید را نشان می دهد.

(۲) این واکنش به تولید گاز سفید رنگ آمونیوم کلرید می انجامد.

(۳) انجام این واکنش با نظریه ی لوری - برونستد قابل توجیه است.

(۴) با انجام این واکنش، پروتون از هیدروژن کلرید به آمونیاک منتقل می شود.

۴۴- در میان گزینه های زیر، در ارتباط با واکنش  $\text{O}^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{OH}^-(\text{aq})$  چند عبارت درست وجود دارد؟

(ماشیهی صفحه ی ۶۳)

(آ) این واکنش شرایط سینتیکی مساعدی دارد.

(ب) مولکول آب، اسید برونستد و یون اکسید، باز برونستد است.

(پ) یون هیدروکسید، اسید مزدوج یون اکسید و باز مزدوج مولکول آب است.



نوبت من [به قول عادل فردوسی پور، چه می کنن این لوری و برونستد!](#)

۴۵- کدام یک از موارد زیر، جزو کارایی های نظریه ی لوری - برونستد به شمار می رود؟

(فکر کنید صفحه ی ۶۳)

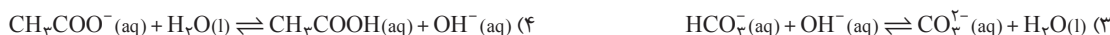
آ - برخلاف نظریه ی آرنیوس، علاوه بر حالت محلول در آب، در فازهای دیگر نیز کاربرد دارد.

ب - واکنش خود - یونش یا یونش جزئی آب را توجیه می کند.

پ - نقش اسیدی و بازی آب و در واقع، نقش آلفوتتری آب را توجیه می کند.

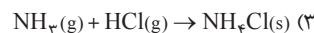
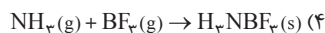
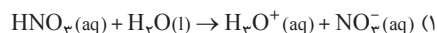


۴۶- از دیدگاه نظریه ی لوری - برونستد، نقش آب در کدام واکنش با سایر واکنش ها تفاوت دارد؟



نوبت من آله فکر کردی مو، لای درز نظریه‌ی لوری - برونستد نمی‌ره، سفت در اشتباهی.

۴۷- شناسایی اسید و باز با استفاده از نظریه‌ی لوری - برونستد، در کدام واکنش امکان پذیر نیست؟



### آمفوتر

نوبت من آمفوترها ترکیب‌های جالبی هستن. می‌گی نه؟ بفون متوجه می‌شی.

۴۸- کدام عبارت در مورد شکل مقابل نادرست است؟

(۱) برای نمایش خاصیت آمفوتری آلومینیم اکسید رسم شده است.

(۲) مخلوط X، مخلوط آب و آلومینا است.

(۳) آلومینیم اکسید در آب انحلال پذیر نیست.

(۴) آلومینیم اکسید طی یک فرایند فیزیکی در اسیدها و بازها حل می‌شود.

۴۹- کدام یک از مطالب زیر، در مورد آلومینیم اکسید درست است؟

(۱) اگر پودر آن را در آب بریزیم، یک سوسپانسیون تشکیل می‌شود.

(۲) اگر یک اسید به مخلوط  $\text{Al}_2\text{O}_3$  و آب اضافه کنیم، یک رسوب سفیدرنگ تشکیل می‌شود.

(۳) اگر یک باز به مخلوط  $\text{Al}_2\text{O}_3$  و آب اضافه کنیم، یک گاز تشکیل می‌شود.

(۴) چون این اکسید هر دو خاصیت اسیدی و بازی را از خود نشان می‌دهد، یک اکسید خنثی نامیده می‌شود.

۵۰- کدام ترکیب هم با  $\text{H}_3\text{O}^+$  و هم با  $\text{OH}^-$  واکنش می‌دهد؟



(ریاضی فارغ ۸۵)

۵۱- کدام دو گونه‌ی شیمیایی، خاصیت آمفوتری دارند؟



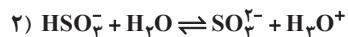
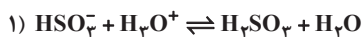
۵۲- کدام یک از گونه‌های زیر، می‌تواند هم نقش اسید و هم نقش باز لوری - برونستد را داشته باشد؟ اسید و باز مزدوج آن، به ترتیب

(تجربی فارغ ۹۰)

کدام‌اند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۵۳- با توجه به دو واکنش زیر، کدام مورد صحیح است؟



(۲)  $\text{HSO}_3^-$  آمفوتر است.

(۱) در واکنش اول آنیون  $\text{HSO}_3^-$  اسید است.

(۴) قدرت اسیدی  $\text{HSO}_3^-$  از  $\text{H}_3\text{O}^+$  بیش‌تر است.

(۳) قدرت بازی  $\text{HSO}_3^-$  از قدرت بازی آب بیش‌تر است.

۵۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

(آ) آمفوتر ماده‌ای است که نه خاصیت اسیدی و نه خاصیت بازی دارد.

(ب) هر دو نظریه‌ی آرنیوس و لوری - برونستد فقط برای فاز محلول قابل استفاده هستند.

(پ) مولکول آب، اسید مزدوج یون هیدرونیوم است.

(ت) گاز آمونیاک، در واکنش میان گازهای آمونیاک و هیدروژن کلرید، به‌عنوان باز آرنیوس عمل می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

نوبت من آفرین تست این مبث هم، به تست ترکیبی از سال دوم و پیش‌دانشگاهی.

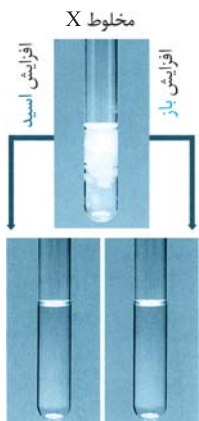
۵۵- اکسید عنصر X جزو کدام یک از اکسیدهای زیر است؟

(۴) اکسید خنثی

(۳) اکسید بازی

(۲) اکسید آمفوتر

(۱) اکسید اسیدی



(شکل صفحه‌ی ۶۱)

# قسمت دوم

## اسیدها و بازهای قوی و ضعیف

(از صفحه ۶۴ تا ۷۰ کتاب درسی)

### میزان یونش اسیدها و بازهای قوی و ضعیف

نوبت من قسمت دوم رو با به تست مفهومی شروع می‌کنیم.

۵۶- قدرت اسیدی اسیدها به چند عامل از عوامل زیر بستگی دارد؟

- آ غلظت اسید  
پ انحلال پذیری اسید در آب  
ث میزان یونش اسید در آب  
ب تعداد هیدروژن‌های موجود در مولکول اسید  
ت غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

(متن کتاب درسی)

۵۷- در ارتباط با یونش اسیدها در آب، در میان عبارت‌های زیر، چند عبارت درست وجود دارد؟

- آ اسیدهای قوی بر اثر حل شدن در آب، تقریباً به‌طور کامل و اسیدهای ضعیف به‌طور جزئی یونیده می‌شوند.  
ب اندک یون‌های حاصل از یونش اسیدهای قوی با مولکول‌های یونیده‌نشده در تعادل قرار می‌گیرند.  
پ همه‌ی مولکول‌های هیدروژن فلئوئورید و جزئی از مولکول‌های هیدروژن کلرید در آب یونیده می‌شوند.  
ت هرچه میزان یونش اسید بیشتر باشد، غلظت یون‌های هیدرونیوم تولیدشده بیشتر خواهد بود.

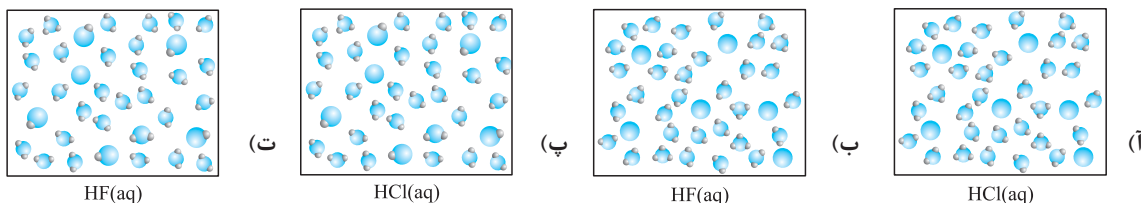
۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

۵۸- چند مورد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با واکنش محلول اسیدها با فلزها درست است؟

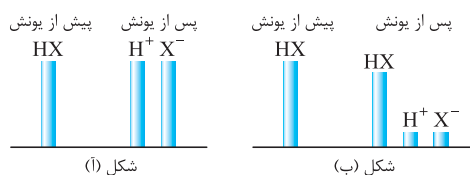
- آ این واکنش از نوع جابه‌جایی یگانه است و فلز، جانشین پروتون موجود در اسید می‌شود.  
ب سرعت این واکنش به غلظت یون‌های هیدرونیوم موجود در محلول اسید بستگی دارد.  
پ هرچه اسید قوی‌تر باشد، سرعت واکنش نیز بیشتر خواهد بود.  
ت در دما و غلظت یکسان، واکنش نوار منیزیم با استیک اسید نسبت به هیدروکلریک اسید، سریع‌تر است.  
ث همه‌ی فلزها با محلول اسیدها واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

۵۹- کدام دو تصویر، به‌ترتیب نمایش درستی از نمای ذره‌ای محلول‌های هیدروکلریک اسید و هیدروفلئوئوریک اسید ارائه داده‌اند؟



۱ آ و ت ۲ ب و پ ۳ آ و ب ۴ پ و ت (شکل‌های کتاب درسی)



۶۰- کدام گزینه در ارتباط با شکل‌های روبه‌رو، نادرست است؟

- ۱ شکل (آ) می‌تواند نشان‌دهنده‌ی یونش نیتریک اسید باشد.  
۲ در شکل (ب) گونه‌های پس از یونش با یکدیگر در تعادل هستند.  
۳ شکل (ب) می‌تواند نشان‌دهنده‌ی یونش هیدروبرمیک اسید باشد.  
۴ در دما و غلظت یکسان، سرعت واکنش نوار منیزیم با اسید موجود در شکل (آ) بیشتر است.

(متن کتاب درسی)

## ۶۱- کدام عبارت در ارتباط با حل شدن یک اسید لوری - برونستد در آب نادرست است؟

- (۱) مولکول‌های قطبی آب، پیوند قطبی میان اتم هیدروژن و اتم الکترون‌گاتیوی که هیدروژن به آن متصل است را می‌شکنند.
- (۲) با جدا شدن یک پروتون از اسید و انتقال آن به یک مولکول آب، یون هیدرونیوم تولید می‌شود.
- (۳) هرچه میزان یونش اسید بیشتر باشد، غلظت یون‌های هیدرونیوم تولیدشده بیشتر خواهد بود.
- (۴) کاتیونی که باز مزدوج اسید لوری - برونستد یادشده است، بر جای می‌ماند.

نوبت من **داستان بازها هم شبیه داستان اسیدهاست.**

(متن کتاب درسی)

## ۶۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در مورد بازهای قوی و ضعیف نادرست است؟

- (۱) بازهای قوی بازهایی هستند که بر اثر حل شدن در آب، به‌طور کامل تفکیک می‌شوند.
  - (ب) بازهای معروفی مانند سدیم هیدروکسید و پتاسیم هیدروکسید بسیار قوی هستند.
  - (پ) کلسیم هیدروکسید و باریم هیدروکسید، انحلال‌پذیری کمی در آب دارند و باز قوی به‌شمار نمی‌آیند.
  - (ت) همه‌ی بازهای آلی به مقدار اندکی در آب یونیده می‌شوند و از جمله بازهای ضعیف به‌شمار می‌آیند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(متن کتاب درسی)

## ۶۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با درجه‌ی یونش نادرست است؟

- (آ) نسبت تعداد مولکول‌های یونیده‌شده به تعداد کل مولکول‌های حل‌شده را نشان می‌دهد.
  - (ب) برای یک محلول در شرایط معین، همواره ثابت است.
  - (پ) با نماد  $\alpha$  نشان داده می‌شود و اغلب به‌صورت درصد یونش گزارش می‌شود.
  - (ت) درجه‌ی یونش برای محلول  $1.0 \text{ mol.L}^{-1}$  هیدروفلوئوریک اسید  $2/4$  درصد است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۴- در محلول  $1.0 \text{ mol.L}^{-1}$  هیدروفلوئوریک اسید، از هر  $1000$  مولکول،  $976$  مولکول به‌صورت یونیده‌نشده در آب باقی می‌ماند. کدام عبارت در مورد این اسید نادرست است؟

(متن کتاب درسی)

- (۱) از اسیدهای ضعیف به‌شمار می‌رود و در آب به‌طور جزئی یونیده می‌شود.
  - (۲) اندک یون‌های حاصل از یونش با مولکول‌های یونیده‌نشده، در تعادل هستند.
  - (۳) از انحلال هر  $1000$  مولکول HF در آب، تعداد  $24$  یون در محلول پدید می‌آید.
  - (۴) یونش مولکول‌های هیدروفلوئوریک اسید و ترکیب شدن یون فلوئورید و یون هیدروژن، هم‌زمان و با سرعت یکسانی انجام می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۵- در صورتی‌که از هر  $1000$  مولکول استیک اسید،  $986$  مولکول در محلول به‌صورت مولکولی باقی بماند، درصد یونش آن کدام است؟

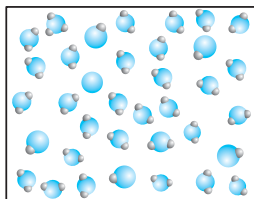
(تجربی دافل ۷۴)

۶۶- اگر در یک لیتر محلول  $0.1$  مولار اسید ضعیف HA در دمای معین،  $0.98$  مول اسید به‌صورت مولکولی وجود داشته باشد، درجه‌ی یونش آن در این دما، کدام است؟

- ۱ (۱)  $0.01$  ۲ (۲)  $0.02$  ۳ (۳)  $0.88$  ۴ (۴)  $0.98$

۶۷- اگر در محلول  $0.5$  مولار هیدروسیانیک اسید، در دمای معین از انحلال هر  $500$  مولکول، تعداد  $22$  یون ایجاد شود، درصد یونش اسید کدام است؟

- ۱ (۱)  $2/2$  ۲ (۲)  $2/4$  ۳ (۳)  $4/2$  ۴ (۴)  $4/4$



## ۶۸- شکل روبه‌رو، مربوط به نمونه‌ای از محلول هیدروفلوئوریک اسید در دما و غلظت معین است. درصد

(شکل ۵ منقشه‌ی ۶۶)

## یونش محلول HF کدام است؟

- ۱ (۱)  $16/6$  ۲ (۲)  $20$  ۳ (۳)  $0.166$  ۴ (۴)  $0.2$

۶۹- درجه‌ی یونش محلول  $0.2$  مولار استیک اسید در دمای معینی برابر  $0.5$  است. اگر در همان دما یک مول استیک اسید در آب حل

(ترکیبی تعادل و اسید و باز)

شده و حجم پایانی محلول  $5$  لیتر شود، چند ذره به ذره‌های موجود در محلول اضافه می‌شود؟

- ۱ (۱)  $6.022 \times 10^{22}$  ۲ (۲)  $6.022 \times 10^{21}$  ۳ (۳)  $3.011 \times 10^{22}$  ۴ (۴)  $3.011 \times 10^{21}$



نوبت من به تست ترکیبی از سال سوم و پیش دانشگاهی.

(ترکیبی سوم و پیش دانشگاهی)

۷۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

- (آ) هیدروفلوئوریک اسید درصد یونش کوچکی دارد و الکترولیت ضعیفی است.  
(ب) هیدروکسید فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، درصد تفکیک یونی بزرگی دارند.  
(پ) محلول آمونیاک به مقدار کم در آب یونیده می‌شود.  
(ت) محلول مس (II) سولفات به مقدار زیاد، تولید یون می‌کند.

- (۱) ۲  
(۲) ۱  
(۳) ۴  
(۴) ۳

### ثابت یونش اسیدها ( $K_a$ )

(متن کتاب درس)

۷۱- کدام گزینه در ارتباط با واکنش یونش مولکول‌های هیدروفلوئوریک اسید نادرست است؟

- (۱) یون هیدرونیوم، اسید مزدوج مولکول آب و یون فلوئورید، باز مزدوج مولکول هیدروفلوئوریک اسید است.  
(۲) واکنش یونش هیدروفلوئوریک اسید و واکنش ترکیب شدن یون فلوئورید با یون هیدرونیوم، هم‌زمان و با سرعت یکسان انجام می‌شود.  
(۳) به ثابت تعادل این واکنش، ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید نیز گفته می‌شود.  
(۴) ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید در دمای  $25^\circ\text{C}$  برابر  $5/9 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$  است.

۷۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مقایسه‌ی زیر در مورد غلظت  $\text{H}^+$  در محلول هم‌غلظت سه اسید درست است؟

اسید	$A_1$	$A_2$	$A_3$
ثابت یونش	$2/1 \times 10^{-2}$	$8/4 \times 10^{-4}$	$4/2 \times 10^{-4}$

(تمرینی داخل ۷۳ + ۱ بار تکرار مشابه)

$$A_1 = \frac{1}{4} A_2 = \frac{1}{4} A_3 \quad (2)$$

$$A_1 > A_2 > A_3 \quad (1)$$

$$A_1 = 10 A_2 = 10 A_3 \quad (4)$$

$$A_3 > A_2 > A_1 \quad (3)$$

۷۳- با توجه به جدول، باز مزدوج .....، باز قوی‌تری است و پایداری باز مزدوج ..... بیشتر است.

نام اسید	HOC1	HOBr	HCN	$\text{HNO}_2$
ثابت یونش	$3/7 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-9}$	$4/9 \times 10^{-10}$	$4/5 \times 10^{-4}$

(۲) هیپوکلریت اسید - هیپوکلریت اسید

(۱) هیدروسیانیک اسید - نیترو اسید

(۴) هیدروسیانیک اسید - هیپوکلریت اسید

(۳) هیپوکلریت اسید - نیترو اسید

(ترکیبی تعادل و اسید و باز)

۷۴- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟



(۲) استیک اسید قوی‌تر از فسفریک اسید است.

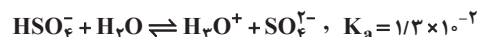
(۱) فسفریک اسید قوی‌تر از استیک اسید است.

(۴) مقایسه‌ی قدرت اسیدی براساس مقادیر K ممکن نیست.

(۳) قدرت اسیدی هر دو اسید یکسان است.

(تمرینی داخل ۷۷ + ۱ بار تکرار مشابه)

۷۵- با توجه به داده‌های زیر، می‌توان نتیجه گرفت که ...



(۱) آب در مقابل HF نقش اسیدی و در مقابل  $\text{HSO}_4^-$  نقش بازی دارد.

(۲) HF در مقایسه با  $\text{HSO}_4^-$  قدرت اسیدی بیشتری دارد.

(۳)  $\text{H}_3\text{O}^+$  در مقابل  $\text{SO}_4^{2-}$  نقش اسیدی و در مقابل  $\text{F}^-$  نقش بازی دارد.

(۴) یون  $\text{F}^-$  در مقایسه با یون  $\text{SO}_4^{2-}$  قدرت بازی بیشتری دارد.

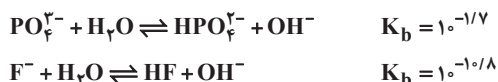
ثابت یونش بازها ( $K_b$ )

نوبت من تفاوت زیاری با ثابت یونش اسیدها نداره.

۷۶- کدام گزینه در ارتباط با واکنش یونش مولکول‌های آمونیاک نادرست است؟

- (۱) یون آمونیوم، اسید مزدوج مولکول آمونیاک و یون هیدروکسید، باز مزدوج مولکول آب است.  
 (۲) واکنش یونش آمونیاک و واکنش ترکیب شدن یون آمونیوم با یون هیدروکسید، هم‌زمان و با سرعت یکسان انجام می‌شود.  
 (۳) غلظت یون آمونیوم از غلظت محلول آمونیاک بسیار کم‌تر است.  
 (۴) عبارت ثابت تعادل برای این واکنش تعادلی به صورت  $K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3][H_2O]}$  نوشته می‌شود.

۷۷- با توجه به تعادل‌های روبه‌رو:



(المپیاد)

کدام گزینه درست است؟

- (۱) اسید  $HPO_4^{2-}$  از  $HF$  قوی‌تر است.  
 (۲) مقایسه‌ی قدرت اسیدی  $HF$  و  $HPO_4^{2-}$  بر اساس  $K_b$  امکان‌پذیر نیست.  
 (۳) اسید  $HF$  از  $HPO_4^{2-}$  قوی‌تر است.  
 (۴) قدرت اسیدی  $HF$  و  $HPO_4^{2-}$  یکسان است.

## مقایسه‌ی قدرت اسیدهای مهم

نوبت من آله ترتیب قدرت اسیدها رو فقط هستی، تست‌های این قسمت رو شروع کن.

(جدول صفحه‌ی ۷۷)

۷۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر، در مقایسه‌ی قدرت‌های اسیدی و بازی درست است؟

- (آ) ثابت یونش هیدروکلریک اسید از نیتریک اسید بزرگ‌تر است.  
 (ب) یون سیانید،  $K_b$  بزرگ‌تری نسبت به یون نیتريت دارد.  
 (پ) در مخلوط سولفوریک اسید و نیتریک اسید، انتقال پروتون از  $H_2SO_4$  به  $HNO_3$  صورت می‌پذیرد.  
 (ت) قدرت بازی یون هیدروژن‌سولفات از یون سولفات بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- طبق نظریه‌ی «لوری - برونستد» کدام یون باز قوی‌تری است؟

(۱) هیدروژن‌سولفات (۲) استات (۳) سولفات (۴) کلرید

۸۰- کدام مقایسه در مورد قدرت بازی گونه‌های شیمیایی زیر (در شرایط یکسان از نظر دما و مولاریته) درست است؟ (یاضی داخل ۸۵ با تفسیر)

(۱)  $OH^- > NO_2^- > ClO^- > CN^-$  (۲)  $NO_2^- > OH^- > ClO^- > CN^-$   
 (۳)  $OH^- > CN^- > ClO^- > NO_2^-$  (۴)  $OH^- > NO_2^- > CN^- > ClO^-$

۸۱- در میان گونه‌های شیمیایی  $OH^-(aq)$ ،  $HI(aq)$ ،  $NH_4^+(aq)$ ،  $NO_2^-(aq)$ ، قوی‌ترین اسید و قوی‌ترین باز به ترتیب

(یاضی داخل ۸۶)

کدامند؟

(۱)  $OH^-(aq)$ ،  $HF(aq)$  (۲)  $NH_4^+(aq)$ ،  $HI(aq)$  (۳)  $NO_2^-(aq)$ ،  $HF(aq)$  (۴)  $OH^-(aq)$ ،  $HI(aq)$

۸۲- کدام گزینه  $K_b$  گونه‌های زیر را در شرایط یکسان به‌درستی مقایسه کرده است؟

(۱)  $CN^- > NO_2^- > NO_3^-$  (۲)  $NO_2^- > NO_3^- > CN^-$  (۳)  $CN^- > NO_2^- > NO_3^-$  (۴)  $NO_2^- > NO_3^- > CN^-$

۸۳- در شرایط یکسان، غلظت باز مزدوج کدام اسید بیشتر است؟

(۱)  $HOBBr$  (۲)  $HOCl$  (۳)  $HNO_2$  (۴)  $HF$

۸۴- کدام یک، اکسید اسیدی قوی‌تری است؟

(۱)  $CO_2$  (۲)  $N_2O_5$  (۳)  $SO_2$  (۴)  $SiO_2$

۸۵- کدام عنصر زیر، اکسید اسیدی قوی‌تری تولید می‌کند؟

(۱)  $Si$  (۲)  $P$  (۳)  $Cl$  (۴)  $C$

۸۶- در کدام گزینه، ترتیب قدرت اسیدی محلول آبی اکسیدهای ارایه‌شده درست است؟

(۱)  $P_2O_5 < N_2O_5 < SO_3$  (۲)  $SO_3 < N_2O_5 < P_2O_5$  (۳)  $N_2O_5 < P_2O_5 < SO_3$  (۴)  $N_2O_5 < SO_3 < P_2O_5$