

AI

تصحیح هوشمند
و آنلاین کاربرگ‌ها

سه کتاب
در یک پک

مجموعه کتاب‌های
پیریت پکی

شیمی ۳

دوازدهم

محمد رضا مصلاهی، امید مصلاهی



مهرماه

با خیال راحت



شو!

• درسنامه‌های جامع با موشکافی و تحلیل کامل متن کتاب درسی

• بیش از ۱۳۷۰ سؤال متنوع امتحانی شامل سوالات ۷۰٪ ویژه دانش‌آموزان سخت‌کوش

همایش رایگان شب امتحان



خلاصه کپسولی



۲۰ کاربرگ امتحانی



به نام خدای مهربان



فهرست



فصل اول:

مولکول‌ها در خدمت تندرستی

درسنامه و سؤالات امتحانی ۵

پاسخ‌نامه ۱۶۲

فصل دوم:

آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی



درسنامه و سؤالات امتحانی ۴۷

پاسخ‌نامه ۱۷۷



فصل سوم:

شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

درسنامه و سؤالات امتحانی ۸۷

پاسخ‌نامه ۱۸۸

فصل چهارم:

شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر

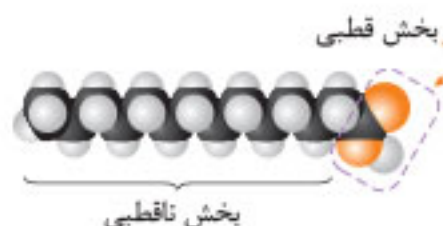


درسنامه و سؤالات امتحانی ۱۱۵

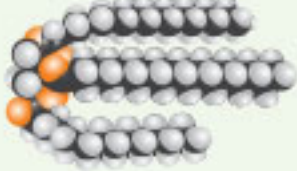
پاسخ‌نامه ۱۹۴



بخش‌های قطبی و ناقطبی در حالت‌های مختلف نمایش مولکول اسید چرب:


$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{R} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{R} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{R} \end{array}$$

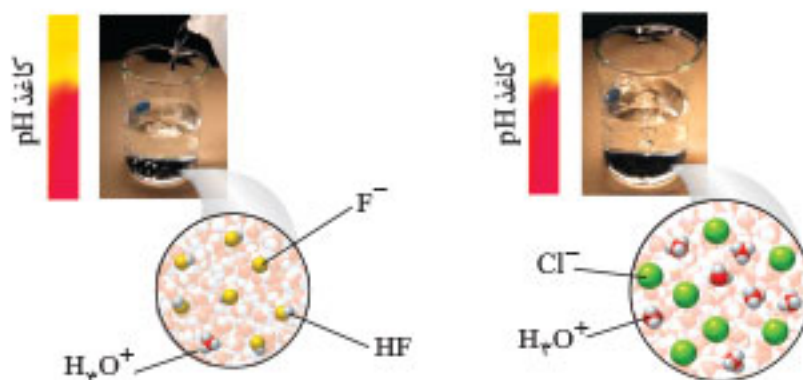
صورت‌های مختلف نمایش این مولکول به صورت زیر است:

الگوی نمادی	مدل فضا پرکن	فرمول ساختاری
		$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} - (\text{CH}_2)_{15} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} - \text{O} - \text{C} - (\text{CH}_2)_{15} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} - (\text{CH}_2)_{15} - \text{CH}_2 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} $

اسید آرنیوس

از دید آرنیوس، اسید ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و یون H^+ تولید می‌کند و غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهد. این یون (H^+) در آب به شکل یون $H_3O^+(aq)$ (هیدرونیوم) یافت می‌شود. برای آسانی در نوشتن، در منابع علمی به جای $H_3O^+(aq)$ از نماد $H^+(aq)$ برای نشان دادن یون هیدرونیوم استفاده می‌شود.

شکل‌های زیر، نمای ذره‌ای از محلول دو اسید HCl و HF را نشان می‌دهند:



همان‌طور که در شکل‌ها مشخص است، یون‌های هیدرونیوم به شکل H_3O^+ در محلول قرار دارند.

نکته: گازهای هیدروژن کلرید (HCl) و هیدروژن فلوئورید (HF)، اسید آرنیوس به‌شمار می‌روند؛ زیرا سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب می‌شوند.

تعدادی از اسیدهای معروف

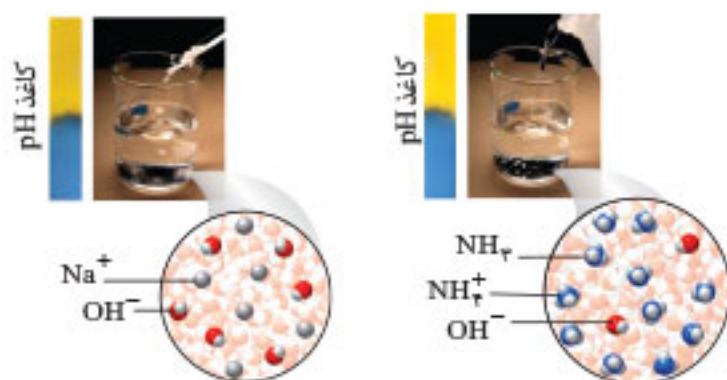
نام	هیدروکلریک اسید	هیدروبرمیک اسید	هیدروفلوئوریک اسید	هیدرویدیک اسید	نیتریک اسید	نیترواسید
فرمول	HCl	HBr	HF	HI	HNO_3	HNO_2

نام	سولفوریک اسید	کربنیک اسید	فورمیک اسید	استیک اسید
فرمول	H_2SO_4	H_2CO_3	$HCOOH$	CH_3COOH

باز آرنیوس

از دید آرنیوس، باز ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و غلظت یون هیدروکسید (OH^-) را افزایش می‌دهد.

شکل‌های مقابل، نمای ذره‌ای از محلول دو باز $NaOH$ و NH_3 را نشان می‌دهند؛ همان‌طور که در شکل‌ها مشخص است، یون‌های هیدروکسید به شکل OH^- در محلول وجود دارند.



نکته: محلول آمونیاک (NH_3) و سدیم هیدروکسید جامد، باز آرنیوس به‌شمار می‌روند؛ زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شوند.

تعدادی از بازهای معروف

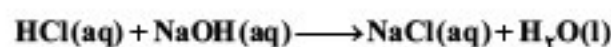
نام	سدیم هیدروکسید (سود سوزآور)	پتاسیم هیدروکسید	کلسیم هیدروکسید	باریم هیدروکسید	آمونیاک
فرمول	$NaOH$	KOH	$Ca(OH)_2$	$Ba(OH)_2$	NH_3

نتیجه: مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می‌دهند، به‌ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند. بدیهی است هرچه $[H^+]$ در محلولی بیشتر باشد، آن محلول اسیدی‌تر و هرچه $[OH^-]$ در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی‌تر است. با این توصیف، اگر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در یک سامانه با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.

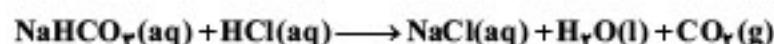
۳۹۱ +۲۰. چند میلی گرم سدیم کربنات برای خنثی کردن ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = ۲$ لازم است؟ (معادله موازنه شده نیست.)



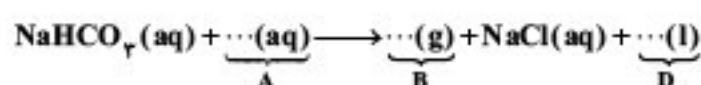
۳۹۲. ۵۰ mL محلول HCl با $\text{pH} = ۲$ با چند میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار NaOH واکنش می دهد؟



۳۹۳. از واکنش ۵ لیتر از محلول هیدروکلریک اسید با غلظت مولی ۲ مول بر لیتر، با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات، چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تولید می شود؟



۳۹۴. با توجه به معادله واکنش زیر که به واکنش جوش شیرین با یک اسید مربوط می شود، به پرسش های ارائه شده پاسخ دهید. (تمرین دوره ای کتاب درسی)

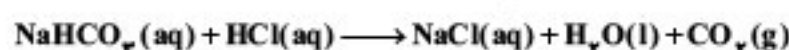


الف) فرمول شیمیایی A، B و D را بنویسید.

ب) از واکنش ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار A با مقدار کافی NaHCO_3 ، چند لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می شود؟

۳۹۵ +۲۰. با توجه به معادله واکنش زیر، ۸/۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات، با چند لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = ۲/۳$ می تواند واکنش دهد؟

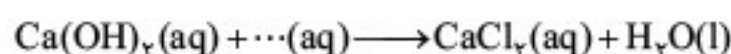
(مشابه تمرین دوره ای کتاب درسی) ($\text{NaHCO}_3 = ۸۴ \text{ g.mol}^{-1}$)



(مشابه تمرین دوره ای کتاب درسی)

۳۹۶ +۲۰. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) معادله واکنش مقابل را کامل کرده و به صورت موازنه شده بنویسید.

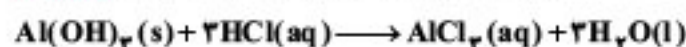


ب) در صورتی که ۴ لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با $\text{pH} = ۱۱$ را بر مقدار کافی هیدروکلریک اسید اثر دهیم، چند گرم کلسیم کلرید تولید می شود؟

($1 \text{ mol CaCl}_2 = ۱۱۱ \text{ g}$)

۳۹۷ +۲۰. معادله واکنش داده شده زیر، واکنش خنثی شدن اسید معده با ماده مؤثر یک ضد اسید را نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

(دی ۱۴۰۲) ($\text{Al} = ۲۷, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)



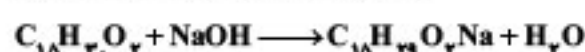
الف) نام این ضد اسید را بنویسید.

ب) اگر pH اسید معده برابر ۱/۵۲ باشد، غلظت یون هیدرونیوم و غلظت این اسید را حساب کنید. ($\log ۳ = ۰/۴۸$)

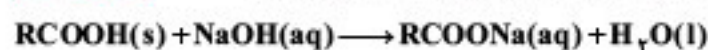
پ) ۱۰۰ میلی لیتر هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۰۳ مولار با چند گرم از این ضد اسید خنثی می شود؟

۳۹۸ +۲۰. ۵ لیتر محلول سود با $\text{pH} = ۱۲/۷$ با چند گرم اسید چرب به فرمول مولکولی $\text{C}_{۱۵}\text{H}_{۳۱}\text{O}_۲$ می تواند واکنش دهد؟ ($\log ۲ = ۰/۳$)

($\text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)



۳۹۹. برای باز کردن لوله های مسدود شده با چربی از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید، مطابق واکنش (موازنه شده) زیر استفاده می شود. (خرداد ۱۴۰۳)



اگر در دمای اتاق با مصرف ۲ لیتر محلول سدیم هیدروکسید، ۵/۰ مول پاک کننده صابونی تولید شود، pH محلول NaOH را حساب کنید. ($\log ۲ = ۰/۳$)

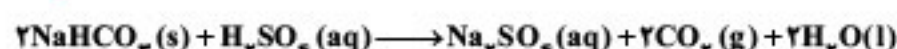
۴۰۰. pH یک نمونه محلول آمونیاک برابر ۱۰/۷ است. غلظت یون هیدروکسید در این محلول را حساب کنید. (برگرفته از کنکور تجربی خارج ۹۸)

۴۰۱. در ۲۵۰ میلی لیتر از محلول باز قوی MOH در دمای اتاق، $۱۰^{-۱} \times ۲/۵$ مول یون $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ وجود دارد. غلظت مولی محلول این باز را محاسبه کنید.

(برگرفته از کنکور ریاضی خارج ۹۹)

۴۰۲. با توجه به معادله واکنش زیر، حساب کنید ۷۵۰ میلی لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات می تواند واکنش دهد؟

(برگرفته از کنکور ریاضی خارج ۹۹) ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳: \text{g.mol}^{-1}$)

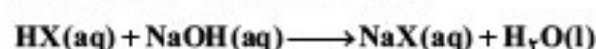


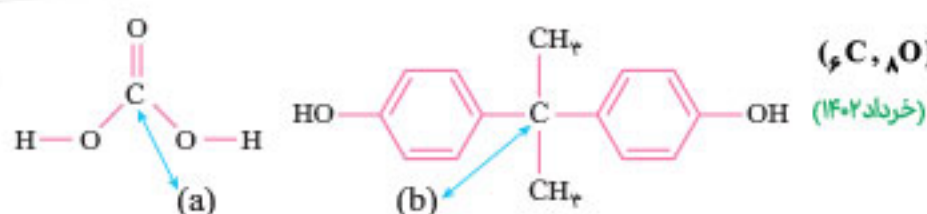
۴۰۳. در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای ۴۲۷/۵ میلی گرم از آن است. pH این محلول را حساب کنید. (برگرفته از کنکور ریاضی تیر ۱۴۰۳)

($\log ۲ = ۰/۳$) ($\text{Ba}(\text{OH})_2 = ۱۷۱ \text{ g.mol}^{-1}$)

۴۰۴. برای خنثی کردن دو لیتر اسید ضعیف HX با pH برابر ۳/۷، چند گرم NaOH مصرف می شود؟ درصد یونش اسید در محلول برابر ۲/۵ است. (خرداد ۱۴۰۴)

($1 \text{ mol NaOH} = ۴۰ \text{ g}$, $\log ۲ = ۰/۳$)





۴۵۲. شکل مقابل واکنش میان آلومینیم و مس (II) سولفات را نشان می‌دهد، با توجه به

آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. ($Al = 27, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

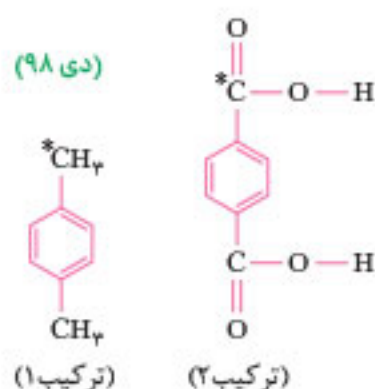
الف) نیم‌واکنش‌های انجام‌شده را بنویسید و گونه‌های اکسند و کاهنده را مشخص کنید.

ب) در اثر مبادله ۶ مول الکترون در این واکنش، چند گرم رسوب دور تیغه Al می‌نشیند؟ (اگر بدانیم تمامی رسوب تشکیل شده روی تیغه Al قرار می‌گیرد.)

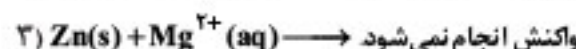
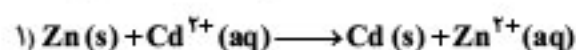
پ) اگر در همین شکل به جای فلز Al از فلز Fe استفاده شود و دمای محلول به $23^{\circ}C$ برسد، کاتیون کدام یک از این فلزات (آلومینیم یا آهن) در محلول

آبی در مقابل یک فلز دیگر پایدارتر است؟ چرا؟

۴۵۳. عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار را مشخص کنید.



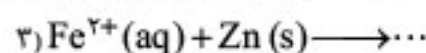
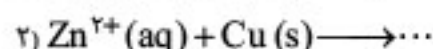
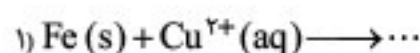
۴۵۴. با توجه به واکنش‌های زیر به موارد خواسته شده پاسخ دهید.



الف) فلزهای Mg، Zn و Cd را به ترتیب قدرت کاهندگی مرتب کنید.

ب) اگر فلز Mg را درون محلول هیدروکلریک اسید قرار دهیم آیا گاز هیدروژن تولید می‌شود؟ دلیل پاسخ خود را بنویسید.

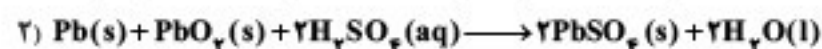
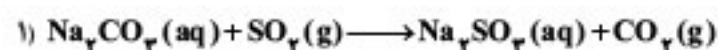
۴۵۵. اگر قدرت اکسندگی Cu^{2+} از Fe^{2+} و قدرت اکسندگی Fe^{2+} از Zn^{2+} بیشتر باشد، به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف) انجام‌پذیری واکنش‌های مقابل را بررسی کنید.

ب) واکنش‌های انجام‌پذیر را کامل کنید.

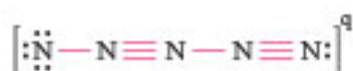
۴۵۶. با توجه به واکنش‌های داده شده پاسخ دهید.



الف) کدام یک از واکنش‌ها از نوع «اکسایش - کاهش» است؟ توضیح دهید.

ب) گونه‌های اکسایش و کاهش یافته را در واکنش «اکسایش - کاهش» مشخص کنید.

۴۵۷. با توجه به ساختار مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف) مقدار q را بیابید.

ب) اعداد اکسایش نیتروژن‌های این یون را به صورت تفکیک شده بیابید.

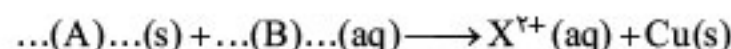
۴۵۸. جدول مقابل داده‌هایی را از قرار دادن تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات

(شهریور ۱۴۰۲)

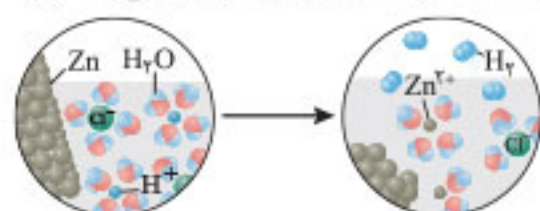
در دمای $20^{\circ}C$ نشان می‌دهد.

الف) قدرت کاهندگی X بیشتر است یا Y؟ دلیل بنویسید.

ب) واکنش زیر را کامل کنید.



پ) اگر جنس یکی از تیغه‌ها فلز آلومینیم باشد، با انجام واکنش بین این تیغه و محلول مس (II) سولفات آبی رنگ، شدت رنگ محلول چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

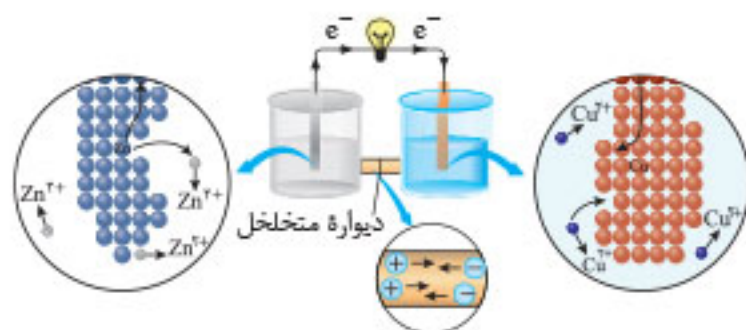


۴۵۹. شکل مقابل نمایی از واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد.

الف) کدام گونه اکسایش یافته است؟ چرا؟

ب) نیم‌واکنش کاهش را بنویسید و موازنه کنید.

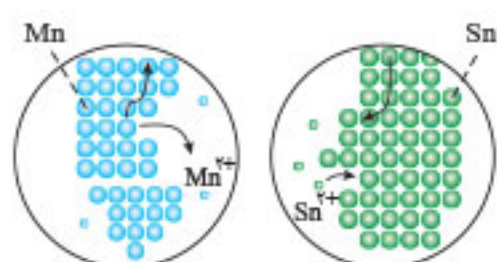
پ) گونه اکسند را تعیین کنید.



۵۰۲. شکل مقابل نمای ذره‌ای از سلول گالوانی «روی - مس» (Zn - Cu) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(با هم بیندیشیم کتاب درسی)

الف) نیم‌واکنش‌های انجام شده در هر نیم‌سلول و واکنش کلی سلول را بنویسید.
ب) آند الکترودی است که در آن نیم‌واکنش اکسایش و کاتد الکترودی است که در آن نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد. باین توصیف، کدام الکتروند نقش آند و کدام نقش کاتد را دارد؟
پ) در مدار بیرونی، حرکت الکترون‌ها در چه جهتی است؟ چرا؟
ت) توضیح دهید چرا پس از مدتی جرم تیغه روی کم و جرم تیغه مس زیاد شده است؟



۵۰۳. شکل مقابل نمای ذره‌ای بخشی از تیغه‌های فلزی سلول گالوانی منگنز - قلع (Mn - Sn) را نشان می‌دهد:

الف) جهت جریان الکترون‌ها به سمت کدام الکتروند (Sn یا Mn) است؟

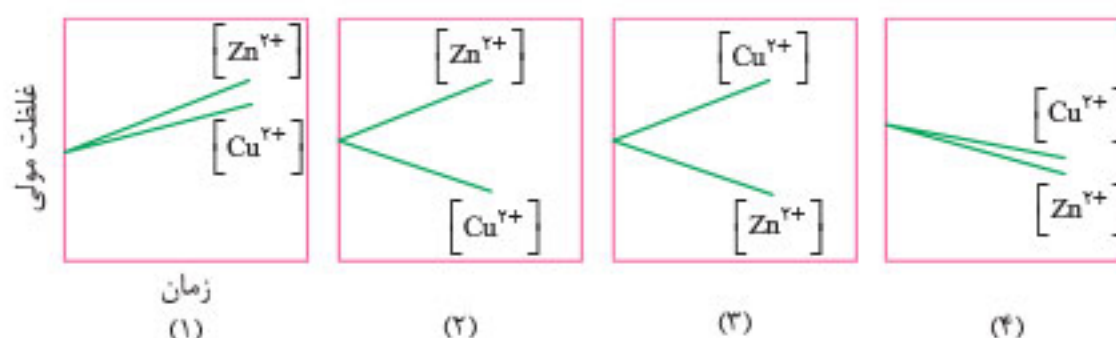
ب) کدام الکتروند نقش آند را دارد؟

پ) جهت حرکت آنیون‌ها از دیواره متخلخل سلول، به سمت کدام نیم‌سلول (Sn یا Mn) است؟

ت) نیم‌واکنش انجام شده در قطب مثبت سلول گالوانی را بنویسید.

۵۰۴. با توجه به مقادیر E° داده شده، توضیح دهید کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی «روی - مس» در بخشی از زمان نشان می‌دهد.

(تمرین دوره‌ای کتاب درسی) ($E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34\text{V}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$)



۵۰۵. شکل روبه‌رو سلول گالوانی «مس - نقره» (Cu - Ag) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

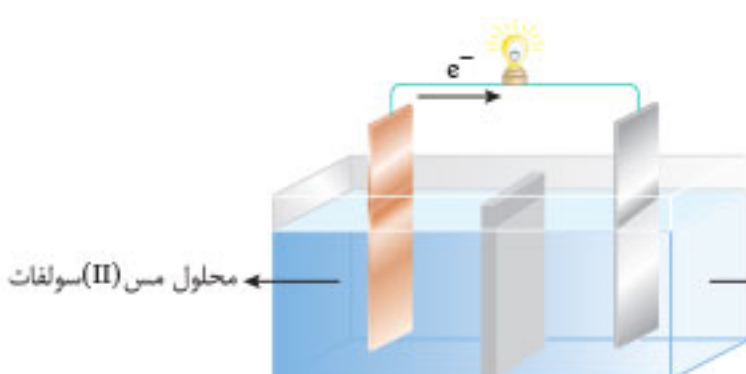
(خود را بیازمایید کتاب درسی)

الف) علامت الکترودهای مس و نقره را مشخص کنید.

ب) نیم‌واکنش‌های انجام شده در آند و کاتد را بنویسید.

پ) با انجام واکنش، جرم الکترودها چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

ت) جهت حرکت یون‌ها را از دیواره متخلخل مشخص کنید.



دلیل بیاورید

برای هریک از عبارت‌های زیر دلیل بنویسید.

۵۰۶. در سلول گالوانی «روی - نقره»، از جرم تیغه روی کاسته می‌شود.

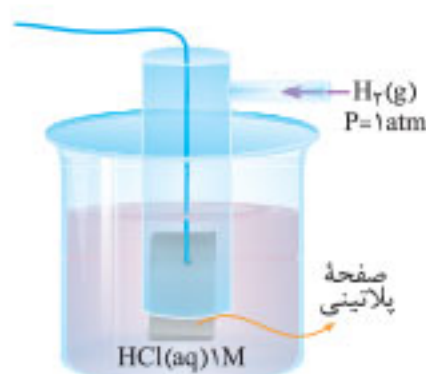
۵۰۷. غلظت کاتیون در نیم‌سلول روی از سلول گالوانی «روی - مس»، در حال افزایش است.

۵۰۸. در سلول گالوانی، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی و جهت حرکت کاتیون‌ها یکسان است.

۵۰۹. وجود دیواره متخلخل در سلول گالوانی ضروری است.

پتانسیل کاهش استاندارد (E°) و کاربردهای آن

بسته ۳



برای این‌که قدرت کاهندگی دو فلز با هم مقایسه شود، یک نیم‌سلول استاندارد در نظر گرفته می‌شود که

به SHE (الکتروند استاندارد هیدروژن) معروف است و به شکل مقابل است:

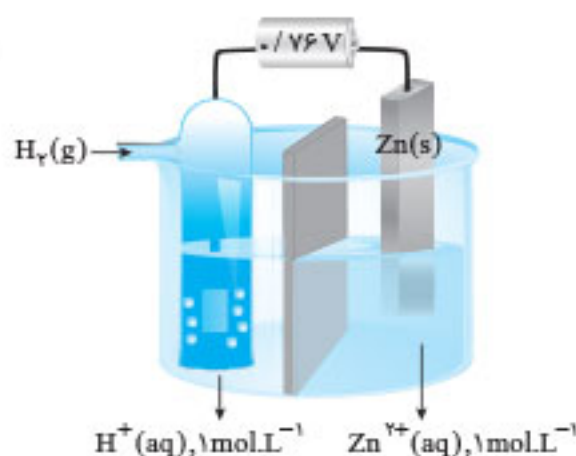
• در این نیم‌سلول (SHE) گاز H_2 و یون H^+ با هم تبادل الکترون می‌کنند.

• چون تبادل الکترون فقط روی یک تیغه امکان‌پذیر است، به همین منظور از فلز پلاتین (Pt) استفاده

شده است که در سطح آن، مبادله الکترون صورت گیرد.

• گاز H_2 استفاده شده در فشار 1 atm در نظر گرفته می‌شود. همچنین غلظت اسید استفاده شده

(معمولاً HCl) برابر یک مولار ($\text{pH} = 0$) است.



نیم سلول استاندارد هیدروژن (SHE) با نیم سلول روی

نیم سلول استاندارد هیدروژن به همراه نیم سلول اکثر عناصر تبدیل به یک سلول گالوانی کامل شده و ولتاژ به دست آمده مطابق شکل اندازه گیری می شود:

در این شکل، نیم سلول روی به نیم سلول SHE متصل شده است. فلز روی، قطب منفی و SHE، قطب مثبت سلول را تشکیل می دهد. ولت سنج نشان می دهد که اختلاف پتانسیل دو گونه H^+ و Zn^{2+} برای کاهش یافتن، برابر 0.76 ولت است. از آن جا که یون H^+ در نیم واکنش کاهش، برنده می شود، مشخص می شود که: $E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0.76V$

مقایسه قدرت کاهندگی یا اکسندگی گونه ها به وسیله E°

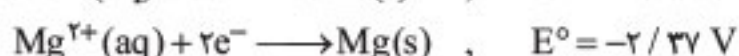
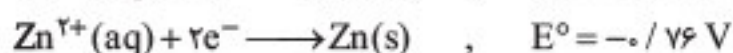
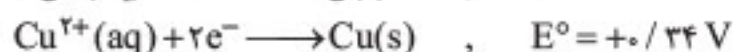
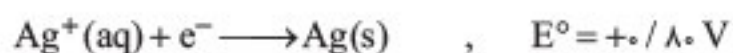


با توجه به مقدار پتانسیل کاهشی استاندارد (E°) که به صورت مقابل ارائه می شود:

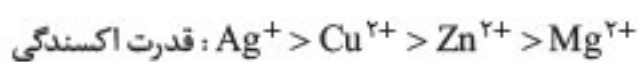
هر چه مقدار E° بیشتر باشد، به معنی این است که توانایی X برای کاهش یافتن بیشتر است و به عبارتی، قدرت اکسندگی X بیشتر است.

هر چه مقدار E° کمتر باشد، به معنی این است که توانایی Y برای اکسید شدن بیشتر است و به عبارتی، قدرت کاهندگی Y بیشتر است.

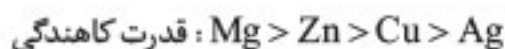
مثال:



با توجه به مقادیر E° ارائه شده، می توان قدرت اکسندگی گونه های اکسنده را مقایسه کرد:



همین طور، قدرت کاهندگی گونه های کاهنده را نیز می توان مقایسه کرد:



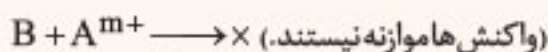
نکته: اگر برای دو عنصر A و B داشته باشیم: $E^\circ(A^{n+}/A) < E^\circ(B^{m+}/B)$

آن گاه فلز A از فلز B کاهنده تر و کاتیون B^{m+} از کاتیون A^{n+} اکسنده تر است.

• اگر پتانسیل کاهشی استاندارد چند عنصر یا یون داده شده باشد، کاهنده ترین گونه در قسمت فراورده ها و اکسنده ترین گونه در قسمت واکنش دهنده ها جستجو می شود. به مثال مقابل توجه کنید:

• این که فلز A از فلز B کاهنده تر است معمولاً با چند اصطلاح در سؤالات مطرح می شود:

۱) در یک واکنش شیمیایی، A می تواند جایگزین کاتیون B در ترکیب آن شود، ولی B نمی تواند جای کاتیون A را بگیرد و این واکنش انجام نمی شود:



۲) طبق واکنش های بالا A می تواند B را از محلول حاوی B^{n+} آزاد کند ولی B نمی تواند فلز A را آزاد کند.

۳) محلول حاوی A^{m+} را می توان در ظرفی از جنس B نگهداری کرد ولی محلول حاوی B^{n+} را نمی توان در ظرفی از جنس A نگهداری کرد.

سؤال با توجه به پتانسیل های کاهشی زیر توضیح دهید محلول هیدروکلریک اسید را در کدام ظرف (مسی یا آهنی) می توان نگه داشت؟ (تمرین دوره ای کتاب درسی)



جواب با توجه به این که E° آهن از E° هیدروژن کمتر است؛ پس واکنش بین محلول هیدروکلریک اسید و فلز آهن انجام می شود و ظرف آهنی برای نگهداری محلول اسیدی مناسب نیست. از طرفی با توجه به این که E° مس از E° هیدروژن بیشتر است (مس اکسنده تر از هیدروژن است)، واکنش بین فلز مس و محلول هیدروکلریک اسید انجام نمی شود و محلول را می توان در ظرف مسی نگهداری کرد.

سوالات تشریحی

(دی ۱۴۰۱)

۵۳۶. با توجه به واکنش کلی سلول گالوانی داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف) نیم‌واکنش اکسایش آن را بنویسید.

ب) کدام گونه Ni^{2+} یا Mn کاهنده است؟

پ) کدام الکترود (نیکل یا منگنز)، افزایش جرم دارد؟ توضیح دهید.

ت) در این سلول، کدام $E^\circ(\text{M}^{2+}/\text{M}) = -0.25\text{V}$ یا $E^\circ(\text{M}^{2+}/\text{M}) = -1.18\text{V}$ پتانسیل کاهش استاندارد الکترود نیکل است؟ چرا؟

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Au}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Au(s)}$	+۱/۶۸
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)}$	+۱/۲۳
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag(s)}$	+۰/۸۰
$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Cr(s)}$	-۰/۷۳

(دی ۱۴۰۲)

۵۳۷. با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) کدام فلز در محیط اسیدی با اکسیژن واکنش نمی‌دهد؟ چرا؟

ب) بدون محاسبه تعیین کنید سلول گالوانی ساخته شده از کدام دو فلز موجود

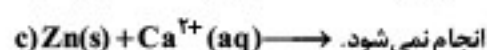
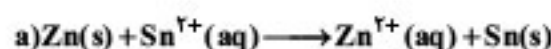
در جدول، بیشترین مقدار ولتاژ را تولید می‌کند؟ دلیل بنویسید.

پ) آیا محلول کروم (III) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس نقره نگهداری کرد؟

۵۳۸. اختلاف پتانسیل سلول گالوانی «روی - فلز X» برابر ۱/۱ ولت، در حالی که اختلاف پتانسیل سلول گالوانی «نیکل - فلز X» ۰/۵۹ ولت است. (دی ۱۴۰۲)

الف) قدرت اکسندگی (Ni^{2+}) یا (Zn^{2+}) بیشتر است؟ دلیل بنویسید.

ب) اختلاف پتانسیل سلول «روی - نیکل» را حساب کنید.



۵۳۹. با توجه به واکنش‌های مقابل به سوالات پاسخ دهید.

الف) فلزات Zn، Sn و Ca را به ترتیب افزایش قدرت کاهندگی مرتب کنید.

ب) اگر فلز کلسیم را درون محلول هیدروکلریک اسید قرار دهیم، آیا گاز هیدروژن آزاد می‌شود؟ دلیل بنویسید.

۵۴۰. با توجه به جدول زیر، پاسخ دهید.

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pt}$	+۱/۳۳
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}$	+۰/۸۷
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}$	-۰/۱۲
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mg}$	-۱/۵۹

الف) از میان کاتیون‌های ارائه شده در جدول، قوی‌ترین اکسنده را مشخص کنید.

ب) از میان فلزهای ارائه شده در جدول، قوی‌ترین کاهنده را مشخص کنید.

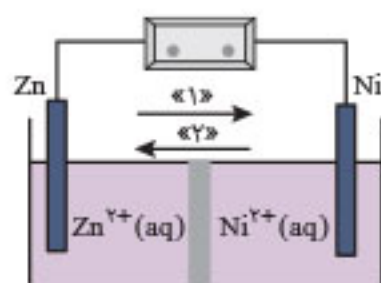
پ) گونه Mn کدام گونه‌ها را می‌تواند کاهش دهد؟

ت) کدام گونه‌ها می‌توانند Zn^{2+} را کاهش دهند؟

ث) کمترین ولتاژ ممکن را کدام سلول به وجود می‌آورد؟

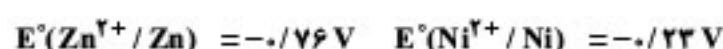
ج) سلول حاصل از اتصال نیم‌سلول Pt به Mn را رسم کرده، جهت حرکت

کاتیون‌ها، الکترون‌ها و emf سلول را مشخص کنید.



۵۴۱. با توجه به شکل مقابل، که طرحی از یک سلول گالوانی «روی - نیکل» را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر

پاسخ دهید.



الف) کدام الکترود نقش کاتد دارد؟ چرا؟

ب) در شکل، کدام مورد (۱) یا (۲) جهت حرکت آنیون‌ها را نشان می‌دهد؟

پ) در واکنش کلی سلول، ذره کاهنده را مشخص کنید.

ت) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول را محاسبه کنید.

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(\text{V})$
$\text{A}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{A(s)}$	+۱/۳۳
$\text{B}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{B(s)}$	+۰/۸۷
$\text{C}^{2+}(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{C}^{2+}(\text{aq})$	-۰/۱۲
$\text{D}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{D(s)}$	-۱/۵۹

۵۴۲. با توجه به جدول مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید. (تمرین دوره‌ای کتاب درسی)

الف) کدام گونه قوی‌ترین و کدام ضعیف‌ترین اکسنده است؟

ب) کدام گونه قوی‌ترین و کدام ضعیف‌ترین کاهنده است؟

پ) کدام گونه(ها) می‌توانند C^{2+} را اکسید کنند؟

حالا با استفاده از کسرهای تبدیل، جرم CaCl_2 تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g CaCl}_2 = (4 \text{ L} \times 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}) \text{Ca(OH)}_2 \times$$

$$\frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol Ca(OH)}_2} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 0.222 \text{ g CaCl}_2$$

الف ۳۹۷ آلومینیم هیدروکسید

ب اسید معده، HCl است که اسیدی قوی با $\alpha = 1$ است.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1/52} = 10^{-2} \times 10^{-4/52} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به قوی بودن اسید، غلظت مولی (اولیه) اسید با $[\text{H}_3\text{O}^+]$ برابر است.

$$(100 \times 10^{-2} \times 0.3) \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Al(OH)}_3}{3 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{78 \text{ g Al(OH)}_3}{1 \text{ mol Al(OH)}_3} = 0.78 \text{ g Al(OH)}_3$$

۳۹۸ ابتدا از pH محلول سود به $[\text{H}_3\text{O}^+]$ در محلول سود و از آن جابه $[\text{OH}^-]$ و از آن هم به غلظت مولی محلول سود می‌رسیم تا با استفاده از استوکیومتری واکنش، جرم اسید چرب مصرف شده را محاسبه کنیم.

$$\text{pH} = 12/7 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-12/7} = 10^{-13} \times 10^{-4/7} = 2 \times 10^{-13}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-13}} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}, \alpha = 1$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \alpha \cdot M \Rightarrow 0.05 = 1 \times M \Rightarrow M = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

حالا به استوکیومتری واکنش می‌پردازیم تا جرم اسید چرب را حساب کنیم:

$$\text{mol NaOH} = 5 \text{ L} \times 0.05 \text{ mol.L}^{-1} = 0.25 \text{ mol}$$

$$? \text{ g C}_{15}\text{H}_{31}\text{O}_2 =$$

$$0.25 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol C}_{15}\text{H}_{31}\text{O}_2}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{242 \text{ g C}_{15}\text{H}_{31}\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_{15}\text{H}_{31}\text{O}_2}$$

$$= 60.5 \text{ g C}_{15}\text{H}_{31}\text{O}_2$$

$$0.5 \text{ mol RCOONa} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol RCOONa}} = 0.5 \text{ mol NaOH}$$

$$\Rightarrow [\text{NaOH}] = \frac{0.5 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

روش اول:

$$[\text{NaOH}] = [\text{OH}^-] = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] \times 0.25 = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = 4 \times 10^{-14}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log[4 \times 10^{-14}] \Rightarrow \text{pH} = 14 - 0.6 = 13.4$$

روش دوم:

$$[\text{NaOH}] = [\text{OH}^-] = 0.25 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow -\log(0.25) = 0.6$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - 0.6 = 13.4$$

$$\text{pH} = 10/7, [\text{OH}^-] = ? \text{ mol.L}^{-1}$$

۴۰۰

در محلول آبی در دمای 25°C داریم: $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$ ، بنابراین از روی pH محلول آمونیاک، $[\text{H}^+]$ و از آن جا، $[\text{OH}^-]$ را حساب می‌کنیم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-10/7} = 10^{-11} \times 10^{-4/7} = 2 \times 10^{-11}$$

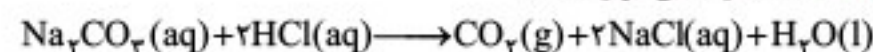
$$[\text{OH}^-] \times 2 \times 10^{-11} = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{MOH} \quad \alpha = 1 \quad \text{و} \quad \text{H}_3\text{O}^+ \quad \text{تعداد مول} = 2/5 \times 10^{-10} \text{ mol} \quad ۴۰۱$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{2/5 \times 10^{-10} \text{ mol}}{250 \times 10^{-3} \text{ L}} = 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$168 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22400 \text{ mL CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{0.5 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 150 \text{ mL HCl}$$

۳۹۱ معادله واکنش موازنه شده:



$$\text{pH} = 3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} = 0.001 \text{ M HCl}$$

$$2 \text{ L HCl}(\text{aq}) \times \frac{0.001 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 106 \text{ mg Na}_2\text{CO}_3$$

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} = 0.01 \text{ M}$$

۳۹۲

$$50 \text{ mL HCl}(\text{aq}) \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.01 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ L}}{0.2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 250 \text{ mL NaOH}(\text{aq})$$

$$5 \text{ L} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 224 \text{ L CO}_2$$

$$A = \text{HCl}(\text{aq}), B = \text{CO}_2(\text{g}), D = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

الف ۳۹۴

$$? \text{ L CO}_2(\text{g}) = 100 \times 10^{-3} \text{ L HCl}(\text{aq}) \times \frac{0.2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}(\text{aq})}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2(\text{g})}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2(\text{g})} = 0.448 \text{ L CO}_2(\text{g})$$

۳۹۵ ابتدا تعداد مول HCl مصرفی را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol HCl} = 8/4 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 0.1 \text{ mol HCl}$$

حالا غلظت مولی HCl در محلول آن با $\text{pH} = 2/3$ را حساب می‌کنیم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-2/3} = 10^{-2} \times 10^{-4/3} = 10^{-2} \times \frac{1}{10^{4/3}}$$

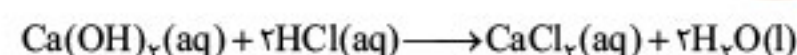
$$= 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

HCl اسیدی قوی با $\alpha = 1$ است؛ بنابراین:

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot M \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = 1 \times M \Rightarrow M_{\text{HCl}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{0.1}{V(\text{L})} \Rightarrow V = 20 \text{ L (HCl محلول)}$$

الف ۳۹۶



ب ابتدا با توجه به pH محلول Ca(OH)_2 ، غلظت مولی محلول آن را به

دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = 11 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-11} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول Ca(OH)_2 ، به ازای هر مول Ca(OH)_2 ، ۲ مول OH^- تولید می‌شود؛ بنابراین $[\text{OH}^-]$ در محلول، ۲ برابر غلظت مولی کلسیم هیدروکسید (M) است و می‌توان نوشت:

$$[\text{OH}^-] = 2M \Rightarrow 10^{-3} = 2M \Rightarrow M = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$



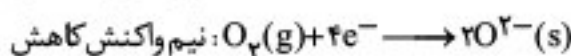
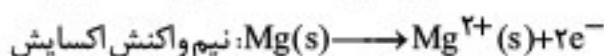
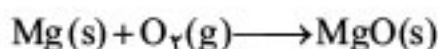
۴۱۹. اکسنده

۴۱۷. نمی‌کند

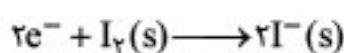
۴۱۸. فلزها - نمک

۴۲۰. منفی‌تر (اکسنده گونه‌ای است که خودش کاهش یابد و منفی‌تر شود).

۴۲۱. کمتر می‌شود، واکنش مورد نظر به این صورت است: در این واکنش اتم Mg با ۲ لایه الکترونی، $2e^-$ لایه آخر خود را به اتم O می‌دهد و یک لایه آن کم می‌شود، همچنین اتم O ، $2e^-$ می‌گیرد و بدون این که تعداد لایه‌هایش تغییر کند، تبدیل به O^{2-} می‌شود، پس متییزیم کاهنده است و تعداد لایه‌هایش کم می‌شود.



۴۲۲. کاهش، مجموع ضرایب ۵ است.

۴۲۳. در این واکنش «اکسایش - کاهش»، $Zn(s)$ تبدیل به $Zn^{2+}(s)$ شده است، یعنی به ازای تولید ۱ مول $Zn^{2+}(aq)$ و ۲ مول $V^{2+}(aq)$ ۲ مول الکترون مبادله شده است؛ بنابراین به ازای تولید ۴ مول یون $V^{2+}(aq)$ ، ۴ مول الکترون مبادله شده است.

۴۲۴. درست

۴۲۵. نادرست اکسیژن با فلزاتی مانند طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد.

۴۲۶. نادرست برابر ۲+ است.

۴۲۷. نادرست نافلزها اغلب اکسنده هستند و فلزها اغلب کاهنده هستند.

۴۲۸. درست در واکنش‌های «اکسایش - کاهش»، معمولاً سطح انرژی فرآورده‌ها کمتر از واکنش دهنده‌ها است؛ پس واکنش پذیری آن‌ها نیز کمتر است.

۴۲۹. نادرست عدد اکسایش هیدروژن در ترکیب با فلزات، ۱- می‌شود.

۴۳۰. نادرست نیم‌واکنش‌های «اکسایش و کاهش» هم‌زمان رخ می‌دهند.

۴۳۱. نادرست واکنش انجام می‌شود.

۴۳۲. درست Zn و Fe با Cu^{2+} واکنش می‌دهند و گرما آزاد می‌کنند؛ ولی طلا با این یون واکنش نمی‌دهد.

۴۳۳. درست

۴۳۴. نادرست اغلب فرآورده‌ها پایدارترند، نه همواره

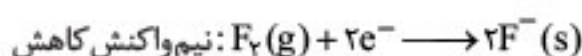
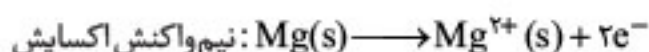
۴۳۵. نادرست اصلاً X^+ با Z واکنش نمی‌دهد؛ بلکه X با Z^+ واکنش می‌دهد.

۴۳۶. درست در هر دو برابر ۵+ است.

۴۳۷. نادرست الکترون می‌گیرد و اکسنده است.

۴۳۸. درست

۴۳۹. تحلیل سؤال: در واکنش داده شده نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش به این صورت هستند:

الف ۱۳ گونه اکسنده $F_2 \leftarrow$ ب ۱۲ گونه کاهنده $Mg \leftarrow$ پ ۱۴ گونه‌ای که فرآورده نیم‌واکنش کاهش است. $F^- \leftarrow$ ت ۱۱ گونه‌ای که فرآورده نیم‌واکنش اکسایش است. $Mg^{2+} \leftarrow$ با توجه به رابطه $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

از آن جا که $\alpha = 1$ است، با توجه به رابطه $[OH^-] = \alpha \cdot M$ خواهیم داشت:

$$10^{-5} = 1 \times M \Rightarrow M = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

۴۰۲. تعداد مول H_2SO_4 در محلول برابر است با:

$$750 \times 10^{-3} \text{ L} \times 4 \text{ mol.L}^{-1} = 3 \text{ mol } H_2SO_4$$

حالا جرم $NaHCO_3$ مصرف شده را از روابط استوکیومتری حساب می‌کنیم:

$$3 \text{ mol } H_2SO_4 \times \frac{2 \text{ mol } NaHCO_3}{1 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{84 \text{ g } NaHCO_3}{1 \text{ mol } NaHCO_3} = 504 \text{ g } NaHCO_3$$

۴۰۳. ابتدا غلظت مولی $Ba(OH)_2$ در محلول را حساب می‌کنیم:

$$M = \frac{427 / 5 \times 10^{-2} \text{ mol}}{250 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

از هر مول $Ba(OH)_2$ ، دو مول OH^- تولید می‌شود؛ بنابراین:

$$[OH^-] = 2 \times M = 2 \times 0.01 = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

حالا $[H^+]$ را با توجه به رابطه $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ حساب می‌کنیم:

$$[H^+] \times 0.02 = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log(5 \times 10^{-13}) = \log \frac{10^{13}}{5}$$

$$pH = \log(2 \times 10^{12}) = 12 + \log 2 = 12.3$$

۴۰۴. روش اول:

$$pH = 3.7 \longrightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.7} = 2 \times 10^{-4}$$

$$\alpha = \frac{2/5}{100} = \frac{[H^+]}{[HX]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{[HX]} \Rightarrow [HX] = 8 \times 10^{-3}$$

$$2 \text{ L } HX \times \frac{8 \times 10^{-3} \text{ mol } HX}{1 \text{ L } HX} \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } HX} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} = 0.64 \text{ g } NaOH$$

روش دوم:

$$pH = 3.7 \longrightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.7} = 2 \times 10^{-4}$$

$$\alpha = \frac{2/5}{100} = \frac{[H^+]}{[HX]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{[HX]} \Rightarrow [HX] = 8 \times 10^{-3}$$

$$[HX] = 8 \times 10^{-3} = \frac{\text{mol } HX}{2 \text{ L}} \Rightarrow \text{mol } HX = 16 \times 10^{-3}$$

$$16 \times 10^{-3} \text{ mol } HX \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } HX} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} = 0.64 \text{ g } NaOH$$

پاسخ فصل دوم

۴۰۵. نافلز - گرفتن - کاهش

۴۰۶. می‌کاهد، کاهنده - اکسید می‌کند، اکسنده

۴۰۷. می‌دهد - اکسید می‌کند ۴۱۲. منفی

۴۰۸. کاتیون ۴۱۳. کاهش

۴۰۹. کاهنده ۴۱۴. بیشتر

۴۱۰. اکسنده ۴۱۵. یک اتم

۴۱۱. بیشتر ۴۱۶. باریون

کار برگ امتحانی شیمی ۳



مجموعه برگه‌های پرفرازان

تصحیح
هوشمند
آنلاین
(AI)

همیشه رایگان شب امتحان

II امتحان شامل:

۴ امتحان فصل به فصل در سطح سوالات نهایی

۴ امتحان شبیه‌ساز نهایی نوبت اول و دوم

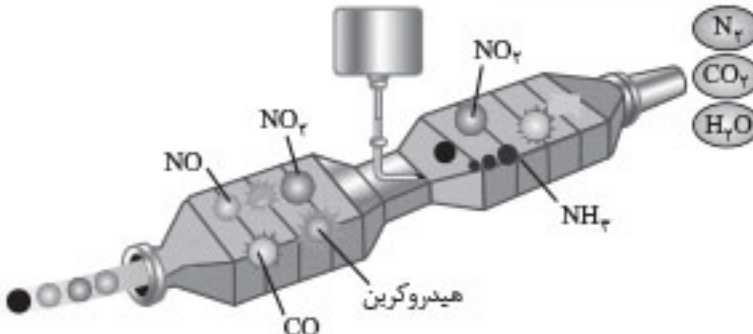
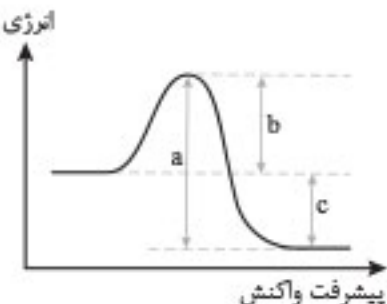
III امتحان نهایی اخیر

+ پاسخ‌نامه تشریحی به همراه ریزنارم و نکات آموزشی و مشاوره‌ای

امتحان ۳: فصل سوم		سؤالات شبیه‌ساز نهایی		مهروماه	
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی	پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع:		
سؤالات امتحانی درس: شیمی ۳	نام و نام خانوادگی:	تاریخ امتحان:	تعداد صفحه: ۳		

ردیف	سؤالات	نمره																
۱	در هر یک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک‌ها انتخاب کنید. الف) (رفتار شیمیایی / آنتالپی تبخیر) یک ترکیب مولکولی مایع به نیروهای بین مولکولی و (آنتالپی پیوند / آنتالپی تبخیر) به پیوندهای اشتراکی موجود در مولکول وابسته است. ب) ساختار یخ (همانند / برخلاف) سیلیس دارای یک آرایش منظم و سه‌بُعدی است و در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوندهای (هیدروژنی / کووالانسی) متصل است. پ) هر چه بار یون (کمتر / بیشتر) و شعاع آن (کوچک‌تر / بزرگ‌تر) باشد، چگالی بار یون بیشتر است. ت) (دوده / تیتانیوم‌اکسید) تمامی طیف مرئی را جذب و آهن (III) اکسید رنگ قرمز را (جذب / منعکس) می‌کند.	۲																
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. الف) شعاع آنیون در مقایسه با عنصر مربوطه بزرگ‌تر و شعاع کاتیون از عنصر مربوطه کوچک‌تر است. ب) ماسه نمونه ناخالص یک جامد یونی است. پ) بین قدرت نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده یک مایع با نقطه جوش و گستره دمای مایع بودن آن مایع، رابطه عکس برقرار است. ت) مدل دریای الکترونی برای توجیه رفتار فلزها به کار می‌رود. در این مدل کاتیون‌ها در سه بعد است و دریایی از الکترون‌های ظرفیت قرار دارند. ث) محلول کاتیون V^{2+} زردرنگ است؛ در حالی که محلول کاتیون V^{4+} آبی‌رنگ است.	۲																
۳	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در مولکول HCl، احتمال حضور الکترون‌های پیوندی پیرامون هسته کدام اتم بیشتر است؟ چرا؟ ب) دلیل سختی سیلیس چیست؟ پ) علت بالاتر بودن چگالی الماس در مقایسه با گرافیت را توضیح دهید. ت) چرا سختی سیلیسیم‌کرید بیشتر از سیلیسیم است؟	۲																
۴	خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون است. جدول زیر درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد که از یک معدن طلا استخراج شده است. با توجه به داده‌های جدول به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. <table border="1"><thead><tr><th>ماده</th><th>SiO_2</th><th>Al_2O_3</th><th>H_2O</th><th>Na_2O</th><th>Fe_2O_3</th><th>MgO</th><th>Au و دیگر مواد</th></tr></thead><tbody><tr><td>درصد جرمی</td><td>۴۶/۲۰</td><td>۳۷/۷۴</td><td>۱۳/۳۲</td><td>۱/۲۴</td><td>۰/۹۶</td><td>۰/۴۴</td><td>۰/۱</td></tr></tbody></table> الف) رنگ سرخ خاک رُس به دلیل حضور کدام دسته از مواد است؟ (جامد کووالانسی یا جامد یونی) ب) با بیان علت مشخص کنید که در سفالینه پخته شده نسبت به خاک رس، درصد سدیم‌اکسید چه تغییری می‌کند؟ پ) کوارتز نمونه خالص کدام ترکیب موجود در جدول بالاست؟	ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد	درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱	۱/۲۵
ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد											
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱											
۵	جاهای خالی را در نمودار زیر، با مواد داده‌شده پر کنید. (سیلیسیم‌کرید، گاز کلو، تیتانیوم، سدیم‌کلرید) آیا در حالت مذاب یا جامد رسانای جریان الکتریکی هستند؟ بله خیر آیا از تعداد زیادی یون + و - تشکیل شده است؟ آیا می‌توان واژه‌های شیمیایی نیروهای بین مولکولی را برای توصیف آن به کار برد؟ بله خیر بله خیر (ت) (پ) (ب) (الف)	۱																

صفحه ۱ از ۳

امتحان ۴: فصل چهارم		سؤالات شبیه‌ساز نهایی		مهر و ماه	
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی		پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه		مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه	
سؤالات امتحانی درس: شیمی ۳		نام و نام خانوادگی:		تاریخ امتحان:	
				تعداد صفحه: ۲	
ردیف		سؤالات		نمره	
۱	با انتخاب واژه مناسب عبارت‌های زیر را کامل کنید. الف) در مبدل‌های کاتالیستی، هر کاتالیزگر می‌تواند (همه واکنش‌ها / شمار معدودی از واکنش‌ها) را سرعت ببخشد. ب) در واکنش میان گاز هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق، استفاده از (پودر روی / توری پلاتینی) باعث می‌شود واکنش به صورت انفجاری انجام شود. پ) در دمای ثابت با افزایش فشار در واکنش: $A_p(g) + 2B_p(g) \rightleftharpoons 2AB_p(g)$ ، واکنش در جهت (رفت / برگشت) پیشروی می‌کند. ت) از واکنش گاز اتن با (H_2O / HCl) ماده‌ای تولید می‌شود که به عنوان ضد عفونی‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. ث) (سنتز / فناوری) یک فرایند شیمیایی است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر تولید می‌شود. ج) پلاستیک PET در شرایط مناسب با (متانول / متان) واکنش داده و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود.				
۲	درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کرده و شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. الف) مبدل‌های کاتالیستی به صورت توری‌هایی از جنس فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) ساخته می‌شود. ب) استفاده از کاتالیزورها در صنایع گوناگون، سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود. پ) اساس روش‌های گوناگون طیف‌سنجی برهم‌کنش میان ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی است. ت) اگر در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد شرکت‌کننده در سامانه تعادلی افزایش یابد، واکنش در جهت مصرف آن پیشروی کرده و به تعادل آغازی می‌رسد. ث) در دمای ثابت در واکنش: $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، با افزایش فشار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.				
۳	با توجه به شکل زیر که مربوط به مبدل خودروهای دیزلی است، به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) چرا نمی‌توان از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی برای خودروهای دیزلی استفاده کرد؟ ب) در واکنش زیر که در مبدل دیزلی انجام می‌شود، جای خالی را با فرمول یا نام ماده مورد نظر تکمیل کنید. $NO(g) + NO_2(g) + 2 \dots \longrightarrow 2N_2(g) + 2H_2O(g)$ پ) چرا در روزهای سرد زمستان، با وجود مبدل کاتالیستی، گازهای CO ، NO و C_xH_y بیشتری از اگزوز خودروها خارج می‌شود؟ 				
۴	با توجه به نمودار تغییر انرژی - پیشرفت واکنش: $D + Z \longrightarrow DZ$ به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) واکنش گرماگیر است یا گرماگیر؟ چرا؟ ب) کدام مورد (a یا b یا c) نشان‌دهنده انرژی فعال‌سازی است؟ پ) با بیان دلیل مشخص کنید، با استفاده از کاتالیزگر در واکنش، کدام کمیت زیر تغییر نمی‌کند؟ (I) مقدار c (II) مقدار b 				
۵	برای هر یک از جمله‌های زیر دلیل مناسب بنویسید. الف) مبدل‌های کاتالیستی باید به صورت دوره‌ای تعویض شوند. ب) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا خودبه‌خود می‌سوزد. پ) در واکنش: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ ، با افزایش فشار، غلظت HI افزایش می‌یابد. ت) هوای آلوده به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود. ث) در تعادل‌های گازی گرماگیر با افزایش دما در فشار ثابت، ثابت تعادل افزایش می‌یابد.				
۶	با توجه به نمودار مقابل که مربوط به واکنش: $A \longrightarrow B$ است، در هر مورد واژه «بیشتر، کمتر یا مساوی» قرار دهید. (I) در این واکنش، آنتالپی از انرژی فعال‌سازی است. (II) در این واکنش، محتوای انرژی فراورده از محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌هاست. (III) در این واکنش، مجموع آنتالپی پیوند در واکنش‌دهنده‌ها از مجموع آنتالپی پیوند در فراورده‌هاست. 				

صفحه ۱ از ۲

باسمه تعالی

امتحان ۵: نوبت اول		سؤالات شبیه‌ساز نهایی		مهر و ماه																
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی		پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه		مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه																
سؤالات امتحانی درس: شیمی ۳		نام و نام خانوادگی:		تاریخ امتحان:																
ردیف		سؤالات		نمره																
۱	با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر را کامل کنید. (چند مورد از واژه‌های درون کادر اضافی است.) چگالی - یونی - صابونی - لیتیم - آهن - مولکولی - غیرصابونی - آهکی - پتانسیل کاهش‌ی استاندارد الف) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن اضافه می‌کنند. ب) به موادی که انحلال آن‌ها در آب به شکل است، غیرالکترولیت گفته می‌شود. پ) پاک‌کننده‌های در آب سخت کف نمی‌کند و خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهند. ت) در فناوری ساخت باتری‌های جدید، نقش فلز بسیار پررنگ است؛ زیرا این فلز در میان عنصرها دارای کمترین و کمترین است.																			
۲	درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کرده و شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. الف) در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-6} برابر یون هیدروکسید است، گل ادریسی به رنگ آبی شکوفا می‌شود. ب) در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» در آند، گاز اکسیژن اکسایش می‌یابد. پ) بر اثر حل شدن یک مول N_2O_5 در آب، دو مول یون هیدرونیوم تشکیل می‌شود.																			
۳	با توجه به جدول زیر که ثابت یونش اسیدی (K_a) چند اسید داده شده است، به سؤالات زیر پاسخ دهید. <table><tr><td>نام اسید</td><td>فرمول شیمیایی</td><td>ثابت یونش (K_a)</td></tr><tr><td>نیتریک اسید</td><td>HNO_3</td><td>بزرگ</td></tr><tr><td>فورمیک اسید</td><td>$HCOOH$</td><td>$1/8 \times 10^{-4}$</td></tr><tr><td>نیترواسید</td><td>HNO_2</td><td>$5/6 \times 10^{-4}$</td></tr><tr><td>استیک اسید</td><td>CH_3COOH</td><td>$1/8 \times 10^{-5}$</td></tr></table> الف) در دما و غلظت یکسان در محلول کدام اسید، شمار مولکول‌های یونش نیافته بیشتر است؟ چرا؟ ب) در شرایط یکسان دما و غلظت، سرعت واکنش فلز منیزیم با کدام محلول اسیدی بیشتر است؟ چرا؟ پ) کدام معادله برای یونش فورمیک اسید مناسب‌تر است؟ I) $HCOOH(aq) + H_2O \rightleftharpoons HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$ II) $HCOOH(aq) + H_2O \longrightarrow HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$					نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت یونش (K_a)	نیتریک اسید	HNO_3	بزرگ	فورمیک اسید	$HCOOH$	$1/8 \times 10^{-4}$	نیترواسید	HNO_2	$5/6 \times 10^{-4}$	استیک اسید	CH_3COOH	$1/8 \times 10^{-5}$
نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت یونش (K_a)																		
نیتریک اسید	HNO_3	بزرگ																		
فورمیک اسید	$HCOOH$	$1/8 \times 10^{-4}$																		
نیترواسید	HNO_2	$5/6 \times 10^{-4}$																		
استیک اسید	CH_3COOH	$1/8 \times 10^{-5}$																		
۴	با توجه به ساختار داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید. بخش (A) بخش (B) الف) کدام یک از بخش‌ها (A یا B) موجب پخش شدن چربی در آب می‌شود؟ چرا؟ ب) جایگزین کردن کدام یون (Na^+ یا K^+) به جای بخش کاتیونی این نوع صابون باعث می‌شود تا حالت فیزیکی آن در شرایط یکسان تغییر نکند؟																			
۵	برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید. الف) محلول آبی آمونیاک، یک الکترولیت ضعیف است. ب) برای حفاظت کاتدی آهن، می‌توان از فلز منیزیم استفاده کرد. پ) از آهن سفید نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمود. ت) در محلول ۰/۱ مولار نیترواسید $[H_3O^+] > [HNO_2]$ است. $E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2/37V$ $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = 0/44V$																			
۶	دو مورد از ویژگی‌های فلز لیتیم در ساخت باتری‌ها را بیان کنید.																			

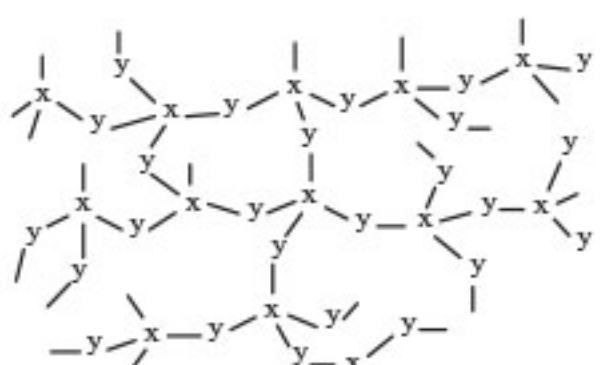
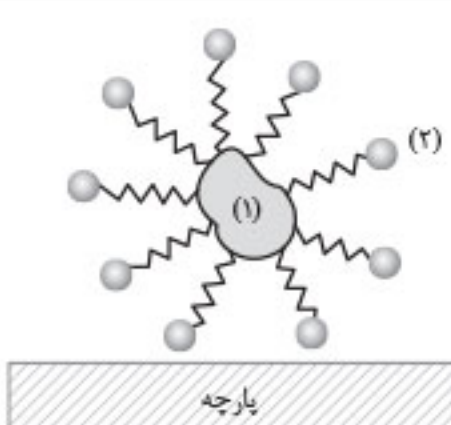
صفحه ۱ از ۳

امتحان ۷: نوبت دوم		سؤالات شبیه‌ساز نهایی		مهر و ماه	
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی		پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه		مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه	
سؤالات امتحانی درس: شیمی ۳		نام و نام خانوادگی:		تعداد صفحات: ۲	
ردیف		سؤالات		نمره	
۱	در هر یک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید. الف) کلویید مخلوطی (پایدار / ناپایدار) است. ب) در آبکاری یک کلید آهنی با نقره، کلید آهنی نقش (کاتد / آند) را دارد. پ) به عنوان حلال چسب کاربرد دارد. (هگزان / اتیل استات) ت) رسانایی الکتریکی خوبی دارد. (گرافیت / الماس) ث) محلول آن در آب، الکترولیتی ضعیف به شمار می‌آید. (HBr / HF)	۱/۲۵			
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. الف) نقشه پتانسیل الکترودستاتیکی H_2O و SF_6 مشابه یکدیگر است. ب) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در پارازیلین، برابر (۱۲-) است. پ) در سلول گالوانی «روی - نقره»، تغییر جرم تیغه کاتدی، بیشتر از تغییر جرم تیغه آندی است. ($Ag = 108, Zn = 65: g.mol^{-1}$) ت) چگالی بار یون Mg^{2+} در مقایسه با یون O^{2-} بیشتر است.	۱/۵			
۳	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) برای بازکردن لوله مسدود شده توسط چربی، استفاده از کدام ماده مناسب‌تر است؟ $NaOH$ (۳) HCl (۲) NH_3 (۱) ب) عدد اکسایش منگنز در $Mn_2(SO_4)_3$ با عدد اکسایش اتم مرکزی کدام یون برابر است؟ توضیح دهید. ClO_3^- (۳) NO_2^- (۲) PO_4^{3-} (۱) پ) کدام گونه خطی شکل است؟ HCN (۳) SO_2 (۲) NO_2^- (۱) ت) رنگ کاغذ pH در محلول کدام ماده، متفاوت از دو ماده دیگر است؟ چرا؟ جوش شیرین (۱) آمونیاک (۲) جوهرنمک (۳)	۱/۵			
۴	در محلولی از اسید HA، اگر $K_a = 10^{-8}$ و ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول، شامل ۰/۰۰۸ مول HA (به صورت مولکولی) باشد: الف) $[A^-]$ در این محلول چند مول بر لیتر است؟ ب) pH محلول را حساب کنید. ($\log 2 = 0/3$)	۱/۲۵			
۵	با توجه به موارد ارائه شده در کادر مقابل پاسخ دهید. الف) کدام ماده در حالت جامد، در برابر ضربه خرد نمی‌شود؟ ب) کدام ماده در حالت جامد، رسانایی الکتریکی ندارد، اما در حالت مایع رسانایی الکتریکی خوبی دارد؟ پ) برای رساندن کدام ماده به نقطه جوش، لازم است بر نیروهای وان دروالسی غلبه شود؟ ت) بلور سازنده کدام ماده در حالت جامد، شبیه الماس است؟ NaCl, Br_۲, Cu, SiO_۲	۱			
۶	شکل روبه‌رو به واکنش: $A(g) \rightarrow 2B(g)$ ، مربوط می‌شود. با توجه به داده‌های ارائه شده در شکل، پاسخ دهید. الف) سرعت واکنش در کدام یک از دو مسیر ۱ یا ۲ بیشتر است؟ چرا؟ ب) کدام مسیر به استفاده از کاتالیزگر مربوط است؟ توضیح دهید. پ) ΔH واکنش: $A(g) \rightarrow 2B(g)$ ، در غیاب کاتالیزگر چه مقدار است؟ همچنین ΔH را در حضور کاتالیزگر مشخص کنید.	۱/۵			
۷	۵ لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = 12/3$ در دمای اتاق موجود است. الف) شمار مول OH^- در این محلول را محاسبه کنید. ($\log 2 = 0/3$) ب) با افزودن مقدار کافی نمک سدیم سولفات بر این محلول، چند مول رسوب حاصل می‌شود؟ $Ba(OH)_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaOH(aq)$	۲/۲۵			

امتحان ۹: نوبت دوم		سؤالات امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳		مهرماه	
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی		پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه		مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	
سؤالات امتحان نهایی درس: شیمی ۳		نام و نام خانوادگی:		تعداد صفحات: ۴	
ردیف	سؤالات				نمره
۱	در هر یک از جمله های زیر، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید. الف) مخلوط روغن زیتون در هگزان، یک مخلوط (همگن / ناهمگن) است. ب) اغلب نافلزها در واکنش با فلزها، نقش (کاهنده / اکسنده) دارند. پ) در فرایند برقکافت لیتیم برمید مذاب (LiBr) در آند، (لیتیم / برم) تولید می شود. ت) هرچه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، نیروهای جاذبه میان ذره های سازنده آن، (قوی تر / ضعیف تر) است. ث) واکنش شیمیایی (a / b) از دیدگاه اتمی به صرفه تر است. a) $X + Y + H_2O \longrightarrow NaOH + \text{فرآورده هدف}$ ۸۰٪ b) $X + H_2 \xrightarrow{\text{کاتالیزگر}} \text{فرآورده هدف}$ ۱۰۰٪ ج) یکی از کاتالیزگرهای مورد استفاده در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، فلز (پالادیم / سرب) است و آلاینده NO با عبور از این مبدل به گاز (N_۲ / NH_۳) تبدیل می شود.				۱/۷۵
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. الف) در دمای اتاق، رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار BaCl_۲ با محلول ۰/۱ مولار Al(NO_۳)_۳ برابر است. ب) برقکافت محلول رقیق نمک خوراکی، نسبت به برقکافت آب خالص، بهتر انجام می شود. پ) میزان چسبندگی لکه های چربی، بر روی پارچه های نخی، بیشتر از پارچه های پلی استری است. ت) مدل دریای الکترونی، تنوع اعداد اکسایش فلزها را توجیه نمی کند.				۱/۵
۳	با توجه به ساختارهای زیر، به پرسش ها پاسخ دهید. (۱) $CH_3(CH_2)_7COO^-Na^+$ (۲) $CH_3(CH_2)_{11}-C_6H_4-SO_3^-Na^+$ (۳) $CH_3(CH_2)_{13}COO^-Na^+$ الف) چرا نمی توان ساختار (۱) را پاک کننده در نظر گرفت؟ ب) کدام ترکیب (۲ یا ۳) در آب دریا و آب چشمه قدرت پاک کنندگی یکسان دارد؟ پ) مخلوط حاصل از پاک کننده (۳) با آب و روغن، پایدار است یا ناپایدار؟ ت) کدام ترکیب از مواد پتروشیمیایی، طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید می شود؟ ث) نوع نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در ترکیب (۳) را بنویسید.				۱/۲۵
۴	درجه یونش محلول اسید HX دو برابر درجه یونش محلول اسید HA است. با در نظر گرفتن شکل و نوشتن محاسبات لازم، pH این دو محلول را مقایسه کنید. ۲۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار اسید HA ۲۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار اسید HX				۱
۵	با توجه به عبارت های داده شده که مربوط به دو واکنش فرضی A و B است، به پرسش های زیر پاسخ دهید. (۱) در واکنش A، مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها، کوچک تر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده هاست. (۲) در واکنش B، پایداری فراورده ها کمتر از واکنش دهنده هاست. (۳) واکنش A در دمای اتاق انجام می شود؛ در حالی که واکنش B در این دما انجام نمی شود. الف) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ ب) اگر در واکنش B از کاتالیزگر استفاده شود، سرعت واکنش و ΔH واکنش چه تغییری می کند؟ پ) کدام عبارت (۱ یا ۲) توصیف مناسبی برای نمودار روبه رو است؟				۱
صفحه ۱ از ۴					

امتحان ۱۰: نوبت دوم		سؤالات امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۴		مهر و ماه	
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی	پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع: ۷:۳۰ صبح		
سؤالات امتحان نهایی درس: شیمی ۳	نام و نام خانوادگی:	تاریخ امتحان: ۱۴۰۴/۰۳/۲۲	تعداد صفحه: ۵		

ردیف	سؤالات	نمره
------	--------	------

۱	در هر یک از عبارت‌های داده شده، واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید. الف) شیر منیزی دارویی است که به عنوان ضد اسید به شکل (محلول / سوسپانسیون) مصرف می‌شود. ب) پتانسیل کاهشی استاندارد یک نیم سلول، کمیتی است که به صورت (نسبی / مطلق) اندازه‌گیری می‌شود. پ) از رنگ دانه معدنی TiO_2 برای ایجاد رنگ (سفید / قرمز) استفاده می‌شود. ت) برای تبدیل پلی اتیلن ترفتالات به مواد اولیه مفید از (استون / متانول) استفاده می‌شود. ث) میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه‌های (نخی / پلی استر) بیشتر است. ج) با اضافه کردن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، مخلوطی (پایدار / ناپایدار) تشکیل می‌شود.	۱/۵
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. سپس شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. الف) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن باقی می‌مانند، می‌تواند نشانه‌ای از سختی آب باشد. ب) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، فلز رودیم می‌تواند به همه واکنش‌های حذف آلاینده‌ها سرعت ببخشد. پ) سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند. ت) در برقکافت منیزیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی، نیم‌واکنش: $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$، در قطب مثبت انجام می‌شود. ث) ماده‌ای با ساختار زیر، جامدی زودگداز است. 	۲
۳	شکل مقابل پاک شدن لکه چربی توسط صابون از سطح پارچه را نشان می‌دهد. الف) لکه چربی با کدام بخش صابون (زنجیر هیدروکربنی یا بخش قطبی) جاذبه برقرار می‌کند؟ ب) کدام بخش (۱ یا ۲) باعث پخش شدن چربی در آب می‌شود؟ پ) بخش (۲) گروه COO^- یا SO_3^- است؟ 	۰/۷۵
۴	با توجه به ترکیب‌های زیر، به موارد خواسته شده پاسخ دهید. CH_3OH , CH_3COOH , NH_3 , $NaOH$, HBr الف) در دمای معین با افزودن ۰/۱ مول ماده A به یک لیتر آب خالص، غلظت یون هیدرونیوم برابر 10^{-4} مولار می‌شود. با بیان دلیل مشخص کنید A کدام یک از ترکیب‌های داده شده است؟ ب) کدام ترکیب به همراه پودر آلومینیم برای بازکردن لوله‌های مسدود شده بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود؟	۱

امتحان ۱۱: نوبت دوم		سؤالات امتحان نهایی تابستان ۱۴۰۵		مهر و ماه	
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی		پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه		مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	
سؤالات امتحان نهایی درس: شیمی ۳		نام و نام خانوادگی:		تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۵/۱۰	
تعداد صفحه: ۴					
ردیف	سؤالات				نمره
	پ) خاصیت نافلزی $A < B$ است. در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی داده شده، کدام یک از بخش های (۱ یا ۲) سرخ رنگ است؟ ت) مولکول خطی DZ_2 قطبی است یا ناقطبی؟ چرا؟				
۱۱	در نمودار مقابل، آنتالپی های فروپاشی شبکه بلور سه ترکیب یونی LiF، $LiCl$ و KBr نشان داده شده است: الف) ΔH فروپاشی شبکه KBr، کدام مورد (a یا b یا c) می تواند باشد؟ توضیح دهید. ب) کدام معادله واکنش زیر، آنتالپی فروپاشی شبکه $LiCl(s)$ را به درستی نشان می دهد؟ چرا؟ ۱) $LiCl(s) + \text{گرما} \rightarrow Li^+(g) + Cl^-(g)$ ۲) $2LiCl(s) + \text{گرما} \rightarrow 2Li^+(g) + Cl_2(g)$				
۱۲	به پرسش ها پاسخ دهید. الف) در دمای معین، مقداری از یک اسید ضعیف را به آب اضافه می کنیم. اگر درصد یونش محلول به دست آمده برابر ۲۰ درصد باشد، با محاسبه نشان دهید کدام یک از شکل های (۱ یا ۲) را می توان به این محلول نسبت داد؟ ب) در سال ۲۰۱۱، محققان نشان دادند که هیپوکلرو اسید ($HClO$) تولید شده توسط گلبول های سفید خون می تواند باکتری ها را از بین ببرد. اگر در لحظه تعادل، غلظت اسید در محلول برابر ۰/۰۳ مولار و pH آن ۴/۵۲ باشد، ثابت یونش این اسید را محاسبه کنید. ($\log 3 = ۰/۴۸$) $HClO(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + ClO^-(aq)$				
۱۳	با توجه به شکل و نیم واکنش های انجام شده هنگام برقکافت آب: (نیم واکنش ها کامل و موازنه نیستند). ۱) $H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + H^+(aq)$ ۲) $H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + OH^-(aq)$ الف) نماد الکترون در نیم واکنش (۲) در سمت واکنش دهنده قرار می گیرد یا فراورده ها؟ ب) کدام بخش (a یا b) به قطب منفی باتری متصل است؟ پ) کاغذ pH در بخش (c) به چه رنگی در می آید؟				
۱۴	نمودار مقابل مربوط به حذف آلاینده CO از خروجی اگزوز خودروهاست. الف) آنتالپی واکنش را تعیین کنید. ب) کدام مقدار داده شده در زیر، می تواند انرژی فعال سازی واکنش را با استفاده از کاتالیزگر نشان دهد؟ چرا؟ ($200 kJ$ یا $334 kJ$ یا $468 kJ$) پ) مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده ها بیشتر است یا در فراورده ها؟				
صفحه ۳ از ۴					

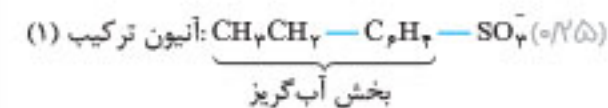


پاسخ نامه تشریحی

پاسخ تشریحی امتحان شماره ۱ - فصل اول

۱. الف) همگن (۰/۲۵) / ب) نیروی وان دروالسی (۰/۲۵) / پ) پایدار - ناهمگن (۰/۵) / ت) سدیم اکسید (۰/۲۵) / ث) بازی - آمونیاک (۰/۵) / ج) نیتریک اسید (۰/۲۵)
۲. الف) درست (۰/۲۵) / ب) نادرست (۰/۲۵) وجود یون های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب دریا، موجب کاهش قدرت پاک کنندگی صابون می شود، اما آب چشمه فاقد این یون هاست. (۰/۲۵) / پ) نادرست (۰/۲۵)، اتانول کاملاً به صورت مولکولی در آب حل می شود و غیرالکترولیت است. (۰/۲۵) / ت) درست (۰/۲۵)
ث) نادرست (۰/۲۵) در دمای ثابت، تغییر غلظت محلول اسید، موجب تغییر K_a اسید نمی شود. (۰/۲۵)

۳. الف) ترکیب (۱) (۰/۲۵)، زیرا شمار کربن در زنجیر کربنی آن، کم بوده و جاذبه خوبی با مولکول های ناقطبی مثل چربی، نمی تواند داشته باشد. (۰/۲۵) / ب) ترکیب (۴) (۰/۲۵) / پ) ترکیب (۲) (۰/۲۵) / ت) ترکیب (۳) (۰/۲۵)
ث) مطابق شکل زیر:



$\text{pH} = 3 = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)

$[\text{A}^-] = [\text{H}^+] \Rightarrow [\text{A}^-] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)

ب)

$\text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)، $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$

$\Rightarrow 10^{-4} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)

پ) اسید HA قوی تر است (۰/۲۵)؛ زیرا با غلظت مولی اولیه برابر و یکسان بودن دما، به نسبت بیشتری یونیده شده و $[\text{H}^+]$ در محلول آن، بیشتر از محلول (۲) است. (۰/۲۵)

(۱) محلول: $[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

(۲) محلول: $[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

ت) $\text{HA} : K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{(10^{-3})^2}{[\text{HA}]}$ (۰/۲۵)، $[\text{HA}] = [\text{HB}]$

$\text{HB} : K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{B}^-]}{[\text{HB}]} = \frac{(10^{-4})^2}{[\text{HB}]}$ (۰/۲۵)

$\Rightarrow \frac{K_a(\text{HA})}{K_a(\text{HB})} = \frac{10^{-6}}{10^{-8}} = 100$ (۰/۲۵)

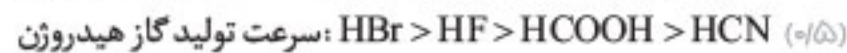
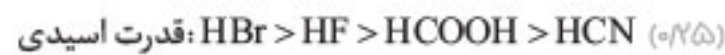
$[\text{HA}] = \frac{0.04 \text{ mol}}{400 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)

$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ ، $[\text{H}^+] = [\text{A}^-]$ (۰/۲۵)

$\Rightarrow 10^{-5} = \frac{[\text{H}^+]^2}{0.1} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3}$ (۰/۲۵)

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 10^{-3} = 3$ (۰/۲۵)

۶. اسید دارای K_a بزرگ تر، اسید قوی تری بوده و با سرعت بیشتری با فلز منیزیم واکنش می دهد. (۰/۲۵) با توجه به مقادیر K_a ارائه شده:



۷. الف)

$[\text{H}^+] = \alpha \cdot M = 0.05 \times 0.9 = 0.045 \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)

$[\text{A}^-] = [\text{H}^+] = 0.045 \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)

ب)

$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ ، $[\text{H}^+] = [\text{A}^-]$ (۰/۲۵)

$\Rightarrow 2/5 \times 10^{-3} = \frac{0.045 \times 0.045}{[\text{HA}]} \Rightarrow [\text{HA}] = 0.81 \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)

۸. الف) برای افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی صابون و از بین بردن میکروب ها (۰/۲۵) / ب) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده و جلوگیری از تشکیل رسوب سفید رنگ حاصل از ترکیب یون های Ca^{2+} و Mg^{2+} با صابون (۰/۲۵) / پ) برای از بین بردن جوش صورت و قارچ های پوستی (۰/۲۵)

۹. الف) در عبور نور از محلول، پدیده پخش نور صورت نمی گیرد. (۰/۲۵) دلیل آن، ریز بودن ذرات سازنده محلول (یون ها و یا مولکول های حل شونده) است. (۰/۲۵) / ب) سوسپانسیون (۰/۲۵) / پ) کلویید (۰/۲۵) / ت) سوسپانسیون (۰/۲۵) / ث) کلویید (۰/۲۵)

۱۰. الف) غلظت مولی اولیه هیدروکلریک اسید را به دست می آوریم:

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow 2 = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)

$\text{HCl} \Rightarrow \alpha = 1$ ، $[\text{H}^+] = \alpha \cdot M$

$\Rightarrow 10^{-2} = 1 \times M \Rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)

حالا می توان از روابط استوکیومتری، حجم گاز CO_2 تولید شده را حساب کرد:

$? \text{ L CO}_2 = 4 \text{ L HCl(aq)} \times \frac{10^{-2} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl(aq)}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCl}}$ (۰/۲۵)
 $\times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.896 \text{ L CO}_2$ (۰/۲۵)

ب) با افزودن آب، حجم محلول از یک لیتر به ۵ لیتر می رسد.

$M = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{محلول رقیق شده} M = \frac{1 \text{ L} \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}}{5 \text{ L}}$

$\Rightarrow M = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ، $\alpha = 1$ (۰/۲۵)

$\Rightarrow [\text{H}^+] = \alpha \cdot M = 1 \times 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵)

حالا pH محلول رقیق شده را حساب می کنیم:

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(2 \times 10^{-3})$ (۰/۲۵)

$= -\log 2 + \log 10^3 = 2.7$ (۰/۲۵)

پ) رسانای یونی (۰/۲۵)؛ زیرا عبور جریان برق از طریق جابه جا شدن یون ها در محلول صورت می گیرد، نه از طریق جابه جایی الکترون ها. (۰/۲۵)



خلاصه گیسولی شیمی ۳

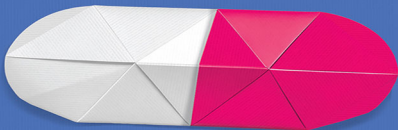
مرور سریع مطالب کتاب درسی

• تعاریف و مفاهیم • فرآیندها

• واکنش‌ها • نمودارها

• کاربردها • ساختارها

منطبق با
آخرین تغییرات
امتحانات نهایی



اسکن کن!
قیمت و سال چاپ رو ببین!



قیمت

- ❖ **فرایند هال** در فرایند هال از برق‌کافت نمک مذاب آلومینیم اکسید، فلز آلومینیم را تهیه می‌کنند.
- در این فرایند آند و کاتد هر دو از جنس گرافیت است.
- آلومینیم تولید شده، چگالی بیشتری نسبت به الکترولیت (Al_2O_3) دارد و از پایین سلول خارج می‌شود. واکنش کلی به صورت مقابل است:
- به علت تولید گاز گلخانه‌ای CO_2 ، این فرایند باعث آلودگی محیط زیست می‌شود.
- فرایند هال به علت مصرف زیاد انرژی الکتریکی، هزینه بالایی دارد.
- تولید Al از بازیافت قوطی‌های آلومینیمی کهنه، فقط به ۷٪ از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند هال نیاز دارد.

فصل ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

❖ **خاک رس** خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون است که در آن درصد جرمی سیلیس (SiO_2) که یک جامد کووالانسی است، از همه بیشتر است. سرخ‌فام بودن خاک رس به دلیل وجود آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) در آن است. SiO_2 علاوه بر خاک رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است. هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از خاک رس، آب موجود در سفال، تبخیر شده، در نتیجه درصد جرمی آب کاهش می‌یابد و به درصد جرمی سایر اجزا افزوده می‌شود.

انواع جامد

❖ **ماده مولکولی** موادی هستند که از به اشتراک گذاشتن الکترون بین دو یا چند اتم (نافلز) به وجود می‌آیند و در ساختار خود، دارای مولکول‌های مجزا هستند. ترکیباتی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع و یا گاز هستند، جزو مواد مولکولی هستند. رفتار فیزیکی این نوع مواد، به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد. رفتار شیمیایی این نوع مواد به طور عمده، به پیوند اشتراکی و جفت الکترون ناپیوندی، وابسته است. اغلب ترکیبات آلی، جزو مواد مولکولی هستند؛ بنابراین تنوع این ترکیبات، بسیار زیاد است.

❖ **جامد کووالانسی** در این ترکیبات، مولکول مجزا وجود ندارد و شبکه غول‌آسا و به هم پیوسته از اتم‌ها وجود دارد. این ترکیبات به دلیل داشتن تعداد زیادی پیوند کووالانسی، معمولاً سخت هستند و نقطه ذوب بالایی دارند. نافلز کربن و شبه فلز سیلیسیم، عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی هستند.

انواع جامدهای کووالانسی

❖ **سیلیس (SiO_2)**: فراوان‌ترین اکسید، در پوسته جامد زمین است. کوارتز، نمونه خالص و ماسه، نمونه ناخالص سیلیس است. سیلیس خالص در ساخت منشور و عدسی کاربرد دارد. سیلیس، شامل شمار زیادی از اتم‌های Si و O است که با پیوند اشتراکی $Si-O-Si$ به یکدیگر متصل شده‌اند.

الماس	گرافیت
شبکه سه بعدی و غول‌آسا	جامد کووالانسی متشکل از لایه‌های دو بعدی
در ساختار آن هر اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل است.	در ساختار آن هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است.
نارسانای جریان برق	رسانای جریان برق
سخت و محکم	نرم
سطحی براق و درخشان	سطح کدر و مات
کاربرد در ساخت مته و ابزار برش شیشه	استفاده در تولید مغز مداد

ویژگی‌های مولکول‌های قطبی و ناقطبی

مولکول‌های قطبی

- گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر دارند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
- توزیع الکترون‌ها در این مولکول‌ها یکنواخت نبوده و تراکم بار الکتریکی روی اتم‌های آن‌ها یکسان نیست.
- در این مولکول‌ها به اتمی که بار الکتریکی بیشتری دارد، بار جزئی منفی (δ^-) و به اتمی که دارای تراکم بار الکتریکی کمتری است، بار جزئی مثبت (δ^+) نسبت می‌دهند.

مولکول‌های ناقطبی

- گشتاور دوقطبی صفر و یا تقریباً صفر دارند. • توزیع الکترون‌ها در این مولکول‌ها متقارن است.
- در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

مهم‌ترین علت قطبی‌بودن مولکول‌ها

- غیریکسان‌بودن دو اتم در مولکول‌های دواتمی ← مانند: NO ، CO ، HF
- یکسان‌نبودن گروه‌های متصل به اتم مرکزی ← مانند: CHCl_3 یا کلروفرم
- وجود الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی ← مانند: SO_2 ، NH_3 ، H_2O

• **ترکیب یونی:** ترکیب یونی معمولاً فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز است که فلز، الکترون از دست می‌دهد و تبدیل به کاتیون می‌شود و نافلز، الکترون می‌گیرد و تشکیل آنیون می‌دهد.

آنتالپی فروپاشی

انرژی لازم برای فروپاشی یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده را آنتالپی فروپاشی گویند.

$$\text{NaCl(s)} + Q \longrightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$$

عوامل مؤثر در آنتالپی فروپاشی شبکه بلور

- بار یون:** هرچه بار آنیون یا کاتیون بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی بیشتر است، یعنی بار یون با آنتالپی فروپاشی، رابطه مستقیم دارد.
 $\text{NaF} < \text{Na}_2\text{O}$
 - شعاع یون:** آنتالپی فروپاشی با شعاع یونی رابطه عکس دارد، یعنی هرچه شعاع یونی کوچک‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی بیشتر است.
 $\text{CaO} < \text{MgO}$
 - چگالی بار:** چگالی بار، نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است و هرچه چگالی بار یون بیشتر باشد، نیروی جاذبه بین یون‌ها قوی‌تر بوده و آنتالپی فروپاشی بیشتر است.
 $\text{چگالی بار} = \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}}$
- جامدات یونی در حالت جامد نارسانا، اما در حالت مذاب یا محلول رسانای جریان برق هستند.

فلزها

برای توجیه برخی از رفتارهای فیزیکی فلزها، از یک الگوی ساده به نام مدل دریای الکترونی استفاده می‌کنند. براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم، یعنی الکترون‌های ظرفیت، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند. مدل دریای الکترونی در توجیه خواص شیمیایی مانند تنوع عدد اکسایش و واکنش‌پذیری کاربرد ندارد.

رنگ، نماد زیبایی

مواد رنگی، بخشی از نور سفید تابیده‌شده را جذب و باقی‌مانده آن را عبور می‌دهند یا بازتاب می‌کنند. اگر ماده‌ای همه طول‌موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می‌شود و اگر ماده‌ای همه طول‌موج‌های مرئی را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود. برخی رنگ‌دانه‌های معدنی به صورت زیر است:

رنگ‌دانه	TiO_2	Fe_2O_3	دوده (C(s))
رنگ	سفید	قرمز	سیاه

تیتانیم

ویژگی‌های برتر تیتانیم نسبت به فولاد

- نقطه ذوب بالاتر ۲ چگالی کمتر ۳ واکنش ناچیز با ذره‌های موجود در آب دریا ۴ مقاومت بالاتر در برابر خوردگی

کاربردهای تیتانیم به جای فولاد

کاربرد	علت
ساخت موتور جت	چگالی کم و نقطه ذوب بالا
ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس‌پیما	واکنش ناچیز با ذره‌های موجود در آب دریا
ساخت بناهای ماندگار مانند موزه گوگنهایم	مقاومت در برابر خوردگی و سایش

نیتینول (آلیاژ هوشمند)

آلیاژی از تیتانیم و نیکل است که به آلیاژ هوشمند معروف است و برخی کاربردهای آن، به صورت زیر است:

- قاب عینک ۲ ارتودنسی ۳ استنت برای رگ

فصل ۴: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر

هوای پاک

هوای پاک، مخلوطی از گازهای گوناگون N_2 ، O_2 و Ar است که به‌طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند. در هوای آلوده علاوه بر این گازها، گازهایی مانند SO_2 ، O_3 ، NO_2 ، CO ، NO ، ذره‌های معلق و مواد آلی فرار وجود دارد.

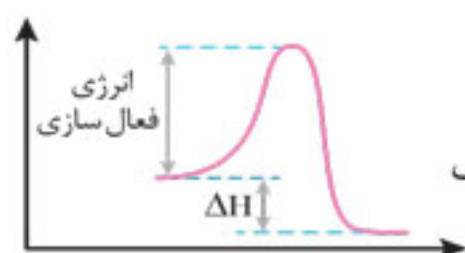
طیف‌سنجی

استفاده از برهم‌کنش میان ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی برای شناسایی ساختار مواد را طیف‌سنجی گویند.

کاربردهای طیف‌سنجی فروسرخ

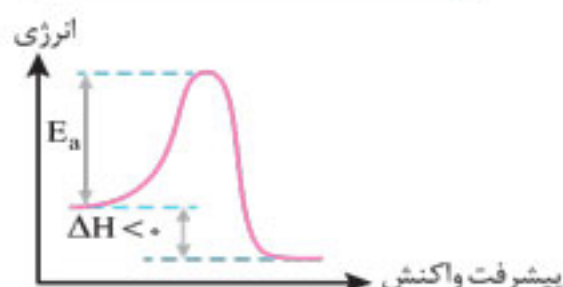
۱ شناسایی گروه‌های عاملی ۲ شناسایی آلاینده‌هایی مانند CO ، NO و NO_2 ۳ شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای

انرژی فعال‌سازی (E_a)



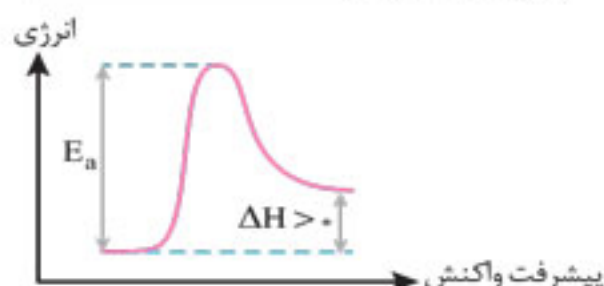
حداقل انرژی لازم، برای شروع واکنش را انرژی فعال‌سازی گویند. هرچه انرژی فعال‌سازی کمتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است؛ یعنی میزان انرژی فعال‌سازی با سرعت واکنش، رابطه عکس دارد.

واکنش گرماده



- سطح انرژی فراورده‌ها، پایین‌تر از مواد واکنش‌دهنده است (فراورده‌ها پایدارترند).
- ΔH این واکنش‌ها منفی است.
- نمودار آن به صورت مقابل است:

واکنش گرماگیر



- سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از مواد واکنش‌دهنده است (واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند).
- ΔH این واکنش‌ها مثبت است.
- نمودار آن به صورت مقابل است:

فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در دمای اتاق در هوا می‌سوزد؛ زیرا انرژی فعال‌سازی سوختن فسفر سفید، بسیار کمتر از سوختن گاز هیدروژن است.

کاتالیزگر

موادی هستند که در ابتدا وارد واکنش می‌شوند و با کاهش انرژی فعال‌سازی، باعث افزایش سرعت واکنش می‌شوند و در پایان بدون تغییر، از واکنش خارج می‌شوند.



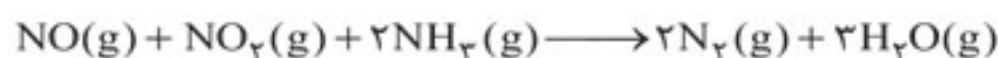
سوختن گاز هیدروژن

واکنش میان گاز H_2 و O_2 در دمای اتاق عملاً انجام نمی‌شود. در حضور جرقه، واکنش انفجاری است. در حضور پودر روی، واکنش سریع است. در حضور توری پلاتینی، واکنش انفجاری است.

مبدل کاتالیستی

مبدل‌های کاتالیستی از جنس توری‌های سرامیکی هستند که فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) را بر روی آن‌ها قرار می‌دهند. در خودروهای دیزلی از مبدل‌های دو مرحله‌ای برای حذف آلاینده‌ها استفاده می‌کنند.

مرحله اول مانند خودروهای بنزینی است و در مرحله دوم برای حذف NO و NO₂ از آمونیاک استفاده می‌کنند که واکنش آن به صورت زیر است:



عوامل مؤثر بر تعادل

اصل لوشاتلیه: اگر بر یک سامانه تعادلی تغییری تحمیل شود، تعادل در جهتی جابه‌جا می‌شود که تا حد امکان، اثر آن تغییر را جبران کند و به یک تعادل جدید برسد. دما، تنها عاملی است که بر مقدار ثابت تعادل تأثیر دارد.

اثر غلظت

اگر غلظت یکی از مواد را افزایش دهیم، واکنش در جهت مصرف آن ماده، پیشروی می‌کند و اگر غلظت یکی از مواد را کاهش دهیم، واکنش در جهت تولید آن ماده، پیشروی می‌کند. تغییر غلظت بر ثابت تعادل تأثیری ندارد.

اثر تغییر فشار (حجم)

تغییر فشار (حجم)، بر جابه‌جایی تعادل‌هایی مؤثر است که در آن، حداقل یک ماده گازی وجود داشته باشد و همچنین تعداد مول‌های گازی در دو طرف معادله واکنش با هم برابر نباشد. افزایش فشار (کاهش حجم)، باعث جابه‌جایی تعادل در جهت شمار مول‌های گازی کمتر می‌شود. کاهش فشار (افزایش حجم)، باعث جابه‌جایی تعادل در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر می‌شود. تغییر حجم (فشار)، بر ثابت تعادل تأثیری ندارد. افزایش فشار (کاهش حجم)، باعث افزایش غلظت همه مواد گازی شکل موجود در واکنش می‌شود و کاهش فشار (افزایش حجم) نیز باعث کاهش غلظت همه مواد گازی شکل موجود در واکنش می‌شود.

اثر دما اثر تغییرات دما بر روی جابه‌جایی تعادل به گرماگیر و گرماده بودن تعادل بستگی دارد. به عبارت دیگر، به این بستگی دارد که نماد Q در کدام سمت تعادل قرار داشته باشد. نماد Q در واکنش‌های تعادلی در سمت مول گازی کمتر قرار می‌گیرد.

تغییر دما

افزایش دما $\Leftarrow$ واکنش در جهت مصرف Q پیشروی می‌کند.
کاهش دما $\Leftarrow$ واکنش در جهت تولید Q پیشروی می‌کند.
تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل (K)، دما است.

تغییر K

اگر تغییر دما باعث جابه‌جایی تعادل در جهت رفت شود. $\Leftarrow$ K افزایش می‌یابد.
اگر تغییر دما باعث جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت شود. $\Leftarrow$ K کاهش می‌یابد.

فرایند هابر

فرایند هابر یک واکنش گرماده بوده و هدف آن، تولید آمونیاک است.



- انرژی فعال‌سازی این واکنش زیاد است و برای تأمین آن هابر دما را تا 450°C افزایش داد.
- افزایش فشار باعث می‌شود واکنش در جهت رفت، یعنی تولید آمونیاک پیشروی نماید.

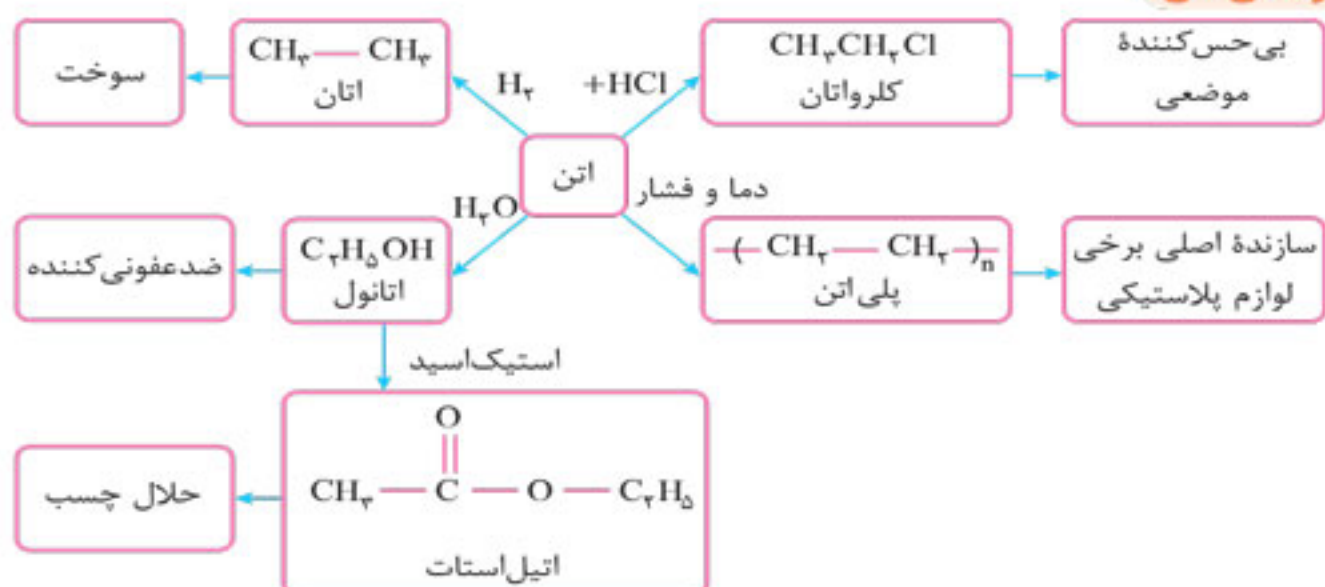
شرایط بهینه در تولید آمونیاک به روش هابر

- ۱ دمای 450°C
 - ۲ افزایش فشار تا 200 atm
 - ۳ استفاده از ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر
- هابر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط، دما را تا -40°C سرد نموده تا آمونیاک (با نقطه جوش -33°C) به صورت مایع جدا شود و گازهای H_2 و N_2 (با نقطه جوش به ترتیب -196°C و -253°C) که نقطه جوش بالاتری دارند، به صورت گاز باقی‌مانده و دوباره به عنوان مواد اولیه، وارد واکنش شوند.
 - در این شرایط ۲۸٪ مولی مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

فناوری

به کاربردن دانش برای حل یک مسئله در صنعت یا زندگی روزانه را فناوری گویند.

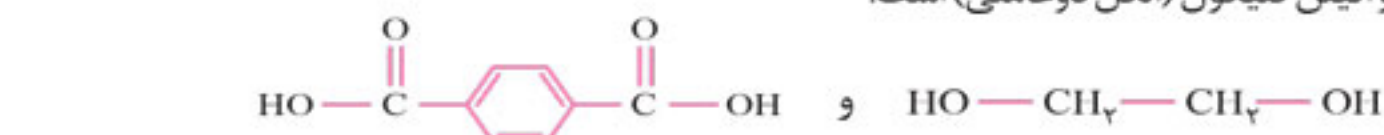
کاربردهای اتن



از آلکن‌ها می‌توان الکل‌ها را به‌طور مستقیم تهیه نمود و از الکل‌ها می‌توان کربوکسیلیک اسیدها، کتون‌ها، آلدهیدها و آمین‌ها را تهیه نمود.

بطری آب

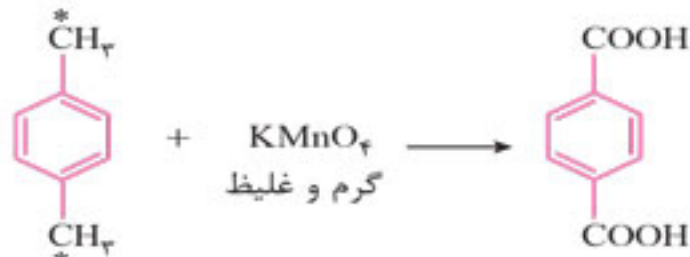
پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) ساخته می‌شود. مونومرهای سازنده این پلیمر، ترفتالیک اسید (اسید دو عاملی) و اتیلن گلیکول (الکل دو عاملی) است.



اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارند؛ بنابراین نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم از نفت خام به دست آورد و باید آن‌ها را از مواد اولیه موجود در نفت خام سنتز کرد.

تهیه ترفتالیک اسید

از واکنش پارازایلن با پتاسیم پرمنگنات گرم و غلیظ که اکسنده است، می‌توان ترفتالیک اسید را تهیه کرد.



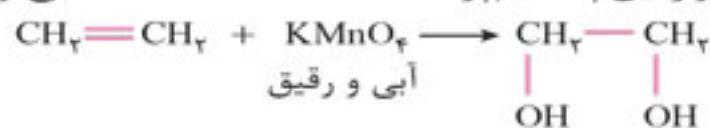
در این تبدیل، عدد اکسایش هر یک از اتم‌های کربن ستاره‌دار از (-۳) در پارازایلن به (+۳) در ترفتالیک اسید تغییر کرده، یعنی تغییر عدد اکسایش هر اتم کربن، برابر ۶ واحد است.

انرژی فعال‌سازی این واکنش زیاد است؛ بنابراین بازده واکنش کم می‌باشد.

برای افزایش بازدهی واکنش، شیمی‌دان‌ها از گاز اکسیژن در حضور کاتالیزگر مناسب استفاده می‌کنند.

تهیه اتیلن گلیکول

از واکنش گاز اتن با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات که اکسنده است، می‌توان اتیلن گلیکول را تهیه کرد.

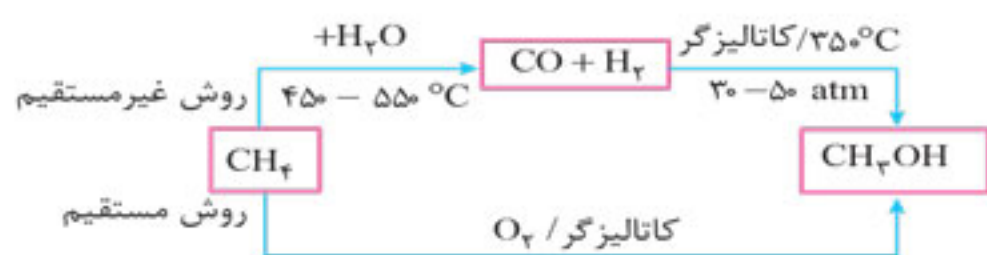


عدد اکسایش هر اتم کربن از (-۲) در اتن به (-۱) در اتیلن گلیکول تغییر می‌کند.

متانول

متانول، مایعی بسیار سمی، بی‌رنگ و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.

روش‌های تهیه متانول



روش غیرمستقیم، انرژی بیشتری نیاز دارد؛ بنابراین رد پای کربن دی‌اکسید را افزایش داده و باعث آلودگی محیط زیست می‌شود. برای تهیه متانول از متان استفاده می‌کنند. گاز متان، سازنده اصلی گاز طبیعی است و یک هیدروکربن سیرشده می‌باشد، بنابراین واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد در نتیجه؛ باعث دشواری فرایند تبدیل آن به متانول می‌شود.