



Wiki App

www.appwiki.ir

پاسخنامه فارسی کتاب شیمی مورتیمر

جلد دوم

فصل ۲۱



نافلزات، بخش I: هیدروژن و هالوژن‌ها

حل مسئله‌ها

هیدروژن

۱-۲۱ هیدروژن به چه صورت‌هایی در طبیعت یافت می‌شود.

پاسخ هیدروژن در آب، هیدروکربن‌ها (موجود در زغال‌سنگ، نفت و گاز طبیعی) برخی کانی‌ها (نظیر خاک رس و هیدرات‌ها) و ترکیب‌های آلی که تشکیل‌دهنده بخش اصلی مواد گیاهی و جانوری است، وجود دارد.

۲-۲۱ چهار روش صنعتی برای تولید هیدروژن از آب بیان کنید.

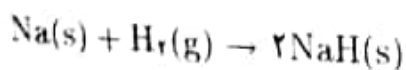
پاسخ (الف) فرایند رفورمینگ، (ب) واکنش گاز آب، (ج) واکنش آهن گداخته و بخار آب، (د) کراکینگ مواد نفتی، (ه) الکترولیز محلول سدیم، (و) الکترولیز آب

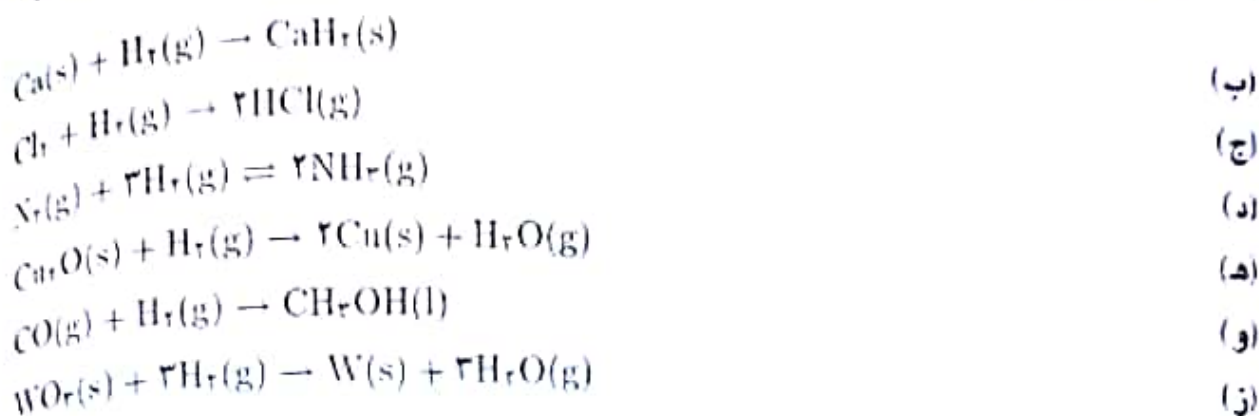
۳-۲۱ معادله شیمیایی واکنش هیدروژن با اجزای زیر را بنویسید:

(الف) Na(s) ; (ب) Ca(s) ; (ج) $\text{Cl}_2(\text{g})$; (د) $\text{N}_2(\text{g})$; (ه) $\text{Cu}_2\text{O(s)}$; (و) CO(g) ; (ز) $\text{WO}_3(\text{s})$.

پاسخ

(الف)

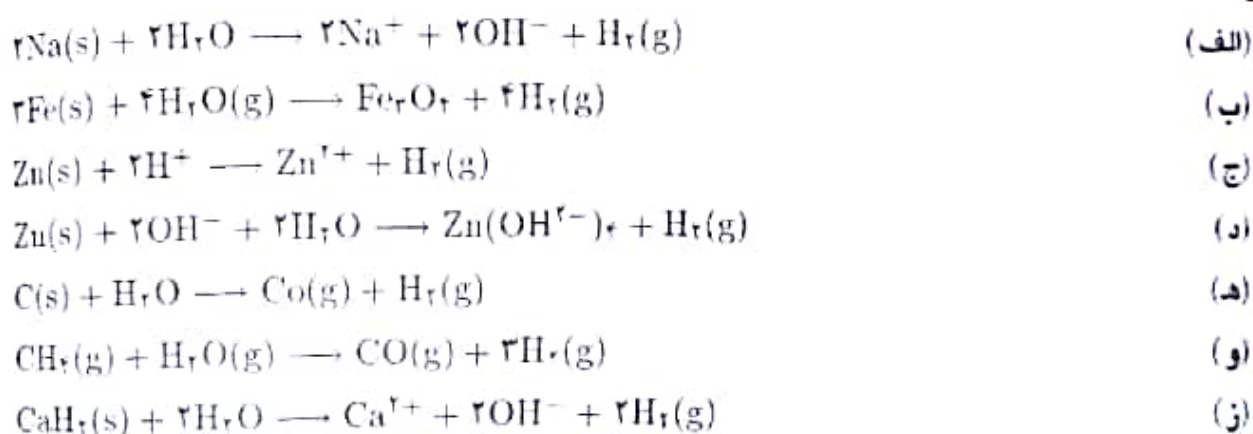




۲۱-۴ معادله شیمیایی واکنش تهیه هیدروژن از اجزای زیر را بنویسید:

(الف) Na(s) و H_2O ; (ب) Fe(s) و بخار آب; (ج) Zn(s) و $\text{H}^+(\text{aq})$; (د) Zn(s) و $\text{OH}^-(\text{aq})$;
(ه) C(s) و بخار آب; (و) $\text{CH}_4(\text{g})$ و بخار آب; (ز) $\text{CaH}_2(\text{s})$ و H_2O .

پاسخ



۲۱-۵ آیا خواص فیزیکی هیدروژن چگونه ماهیت نیروهای لاندن بین مولکول‌های H_2 را منعکس می‌کند؟

پاسخ دمای ذوب پایین، دمای جوش پایین، و دمای بحرانی پایین نشان‌دهنده ضعیف بودن نیروهای لاندن بین مولکول‌های H_2 است. این نیروها به دلیل کوچک بودن ابر الکترونی مولکول، نسبتاً ضعیف‌اند.

۲۱-۶ خواص و ساختار ترکیب‌های زیر را توصیف کنید: (الف) هیدریدهای نمک‌گون؛ (ب) هیدریدهای درون‌شبهه‌ای؛ (ج) هیدریدهای کمپلکسی؛ (د) هیدریدهای کووالانسی.

پاسخ

(الف) هیدریدهای نمک‌گون یونی و شامل H^- هستند. اجسامی بلورین با دمای ذوب بالا که محلول مذاب آنها رسانای الکتریسته است و در اثر ترکیب شدن با آب، هیدروژن آزاد می‌کنند.
(ب) هیدروژن فقط در منافذ درون‌شبهه‌ای بلور فلز جذب می‌شود. هیدریدهای درون‌شبهه‌ای به فلزاتی که آنها را به وجود آورده‌اند شباهت دارد.
(ج) هیدریدها کمپلکس نمک‌هایی هستند که در آنها یک اتم مرکزی به وسیله تعداد زیادی هیدروژن احاطه شده است، مانند AlH_4^- . از ترکیب این هیدریدها با آب هیدروژن تولید می‌شود.

۱۰-۲۱) هیدریدهای کربوناته‌های مولکولی هستند که به وسیله بیشتر نافلزات تشکیل می‌شوند و شامل ترکیبات ساده، مانند HCl، تا ترکیب‌های مولکولی سنگین مانند هیدروکربن‌ها و سیلان‌ها می‌باشند.

۷-۲۱) خواص فیزیکی و واکنش‌های دو هیدرید CaH₂ و HCl با آب را با هم مقایسه کنید.

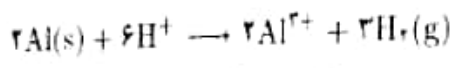
پاسخ CaH₂ جامد یونی و بلوری است. در اثر واکنش با آب H₂(g) و Ca(OH)₂ تولید می‌کند. HCl گازی با پیوند کووالانسی است. این گاز در آب یونیده می‌شود و هیدروکلریک اسید، H⁺(aq) و Cl⁻(aq) تولید می‌کند.

۸-۲۱) نقش کاتالیزوری Pt، Pd و Ni در واکنش‌های کاهش ترکیب‌ها به وسیله هیدروژن را توضیح دهید.

پاسخ این فلزات، با هیدروژن ایجاد هیدریدهای درون‌شبه‌ای می‌کنند و این هیدروژن‌های جذب‌شده اتمی است به مولکول هیدروژن خیلی فعالتر هستند.

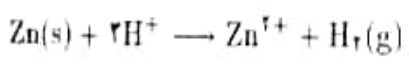
۹-۲۱) جرم (الف) Al؛ (ب) Zn؛ و (ج) Zn مورد نیاز برای آزاد شدن ۱۰۰۰g H₂(g) از مقدار زیادی اسید را محاسبه کنید.

پاسخ
(الف)



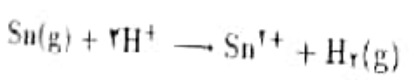
$$?gAl = 1000gH_2 \left(\frac{1molH_2}{2.016gH_2} \right) \left(\frac{2molAl}{3molH_2} \right) \times \left(\frac{26.9815gAl}{1molAl} \right) = 87.922gAl$$

(ب)



$$?gZn = 1000gH_2 \left(\frac{1molH_2}{2.016gH_2} \right) \left(\frac{1molZn}{1molH_2} \right) \times \left(\frac{65.38gZn}{1molZn} \right) = 327.23gZn$$

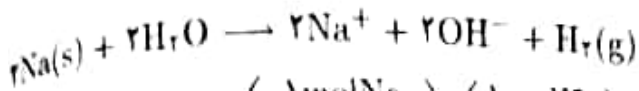
(ج)



$$?gSn = 1000gH_2 \left(\frac{1molH_2}{2.016gH_2} \right) \left(\frac{1molSn}{1molH_2} \right) \times \left(\frac{118.71gSn}{1molSn} \right) = 588.87gSn$$

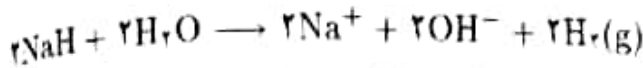
۱۰-۲۱) جرم هیدروژن حاصل از واکنش‌های زیر را محاسبه کنید: (الف) ۶۱۰۰g Na(s) با مقدار زیادی اسید؛ (ب) ۶۱۰۰g NaH(s) با مقدار زیادی آب؛ و (ج) ۶۱۰۰g LiAlH₄ با مقدار زیادی آب (که در آن H₂، Al(OH)₃ و LiOH به دست می‌آید).

پاسخ



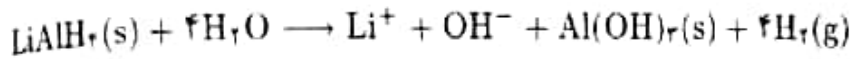
$$?g\text{H}_2 = 67.00\text{gNa} \left(\frac{1\text{molNa}}{22.99\text{gNa}} \right) \left(\frac{1\text{molH}_2}{2\text{molNa}} \right) \times \left(\frac{2.016\text{gH}_2}{1\text{molH}_2} \right) = 0.7263\text{gH}_2$$

(ب)



$$?g\text{H}_2 = 67.00\text{gNaH} \left(\frac{1\text{molNaH}}{24.70\text{gNaH}} \right) \times \left(\frac{2\text{molH}_2}{2\text{molNaH}} \right) \left(\frac{2.016\text{gH}_2}{1\text{molH}_2} \right) = 0.5040\text{gH}_2$$

(ج)

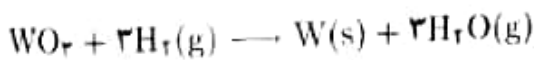


$$?g\text{H}_2 = 67.00\text{gLiAlH}_4 \left(\frac{1\text{molLiAlH}_4}{37.95\text{gLiAlH}_4} \right) \times \left(\frac{4\text{molH}_2}{1\text{molLiAlH}_4} \right) \left(\frac{2.016\text{gH}_2}{1\text{molH}_2} \right) = 1.275\text{gH}_2$$

۱۱-۲۱ الف) از لحاظ نظری چند گرم هیدروژن برای کاهش 17.00kg از $\text{WO}_3(s)$ و تولید $\text{W}(s)$ مورد نیاز است؟ (ب) این مقدار $\text{H}_2(g)$ در STP چه حجمی را اشغال می کند؟

پاسخ

الف)



$$?g\text{H}_2 = 100.0\text{gWO}_3 \left(\frac{1\text{molWO}_3}{231.8\text{gWO}_3} \right) \times \left(\frac{3\text{molH}_2}{1\text{molWO}_3} \right) \left(\frac{2.016\text{gH}_2}{1\text{molH}_2} \right) = 26.1\text{gH}_2$$

(ب)

$$?L\text{H}_2 = 26.1\text{gH}_2 \left(\frac{22.4\text{LH}_2}{2.016\text{gH}_2} \right) = 289\text{LH}_2$$

۱۲-۲۱ الف) جرم 22.4L از $\text{H}_2(g)$ در STP چقدر است؟ (ب) فرض کنید از لحاظ حجمی شامل $0.778\text{gN}_2(g)$ ، $2.016\text{gO}_2(g)$ و $17.00\text{gAr}(g)$ است. جرم 22.4L هوا را در STP محاسبه کنید. (ج) اگر بالنی به حجم 22.4L در STP با $\text{H}_2(g)$ پر شود، تفاوت بین جرم 22.4L هوا و 22.4L از $\text{H}_2(g)$ تقریباً برابر با مقدار نیروی بالابردگی هیدروژن خواهد بود. حساب کنید مقدار معینی از هیدروژن چند برابر جرم خود را می تواند بالا ببرد.

$$7gH = 22,4LH_2 \left(\frac{1molH_2}{22,4LH_2} \right) \left(\frac{2,016gH_2}{1molH_2} \right) = 2,016gH_2$$

(الف)

(ب) از آنجایی که ۲۲,۴ لیتر در شرایط متعارفی حجم یک مول است، جرم این حجم هوا برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} (0,781molN_2) \left(\frac{28,0gN_2}{1molN_2} \right) &= 21,87gN_2 \\ (0,209molO_2) \left(\frac{32,0gO_2}{1molO_2} \right) &= 6,69gO_2 \\ (0,010molAr) \left(\frac{39,9gAr}{1molAr} \right) &= 0,40gAr \end{aligned} \right\} = 29,0 \text{ هوا}$$

(ج) نیروی بالا برندگی هیدروژن

$$29,0g - 2,0g = 27,0g$$

$$(27,0g)(2,016g) = 13,4$$

۱۳,۴ برابر جرم خود را بالا می‌برند.

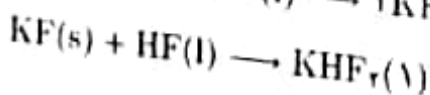
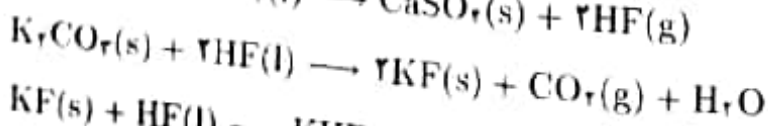
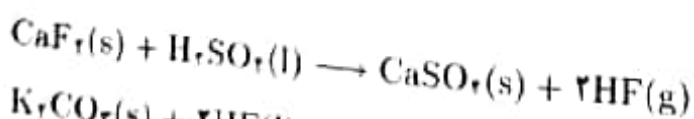
هالوژن‌ها

۱۳-۲۱ منابع اصلی هالوژن‌ها در طبیعت چیست؟

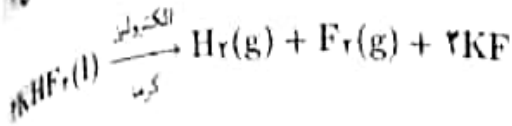
بسیخ هالوژن‌ها معمولاً به صورت یون هالید وجود دارند. فلوئورواسپات، CaF_2 ، کریولیت، Na_3AlF_6 ، و فلوئوراپاتیت، $Ca_5(PO_4)_3F$ ، از منابع مهم فلوئور هستند. کلر، برم، و ید در آب دریا به صورت یون هالید وجود دارند. نمک طعام، $NaCl$ ، منبع مهم کلر است. شوراب چاه‌های نفت، سدیم یدات ($NaIO_3$) و سدیم پرییدات ($NaIO_4$) از منابع ید به‌شمار می‌روند.

۱۴-۲۱ کاربردهای مهم صنعتی هالوژن‌ها را توضیح دهید.

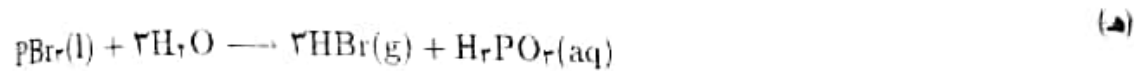
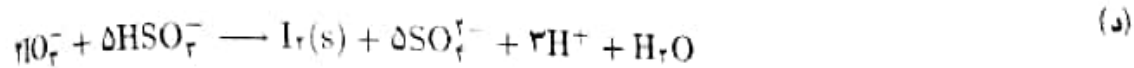
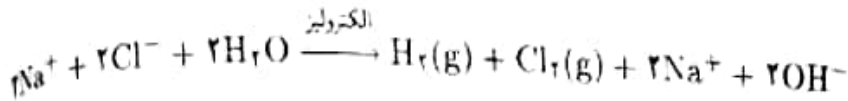
بسیخ کاربردهای مهم صنعتی هالوژن‌ها به‌طور کامل در بخش ۱۳-۲۱ کتاب درسی توضیح داده شده است. (الف)



حل شیمیایی

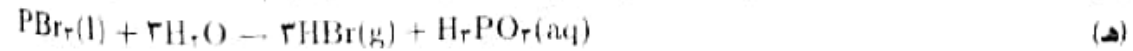
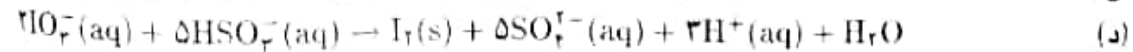
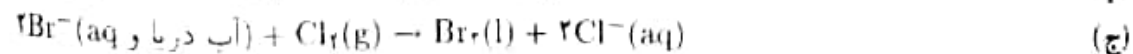
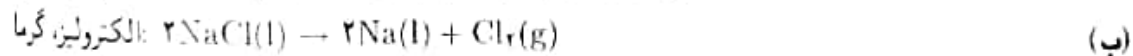
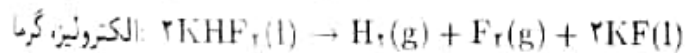
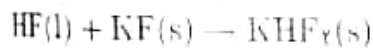
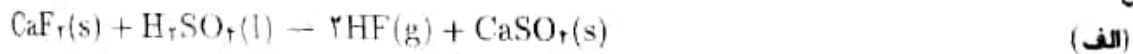


الکترولیز محلول آبی



۱۵-۲۱ معادله‌های شیمیایی تهیه ترکیب‌های زیر را بنویسید: (الف) F_2 از CaF_2 ; (ب) Cl_2 از NaCl ; (ج) Br_2 از آب دریا; (د) I_2 از NaIO_3 ; (ه) HBr از PBr_3 .

پاسخ



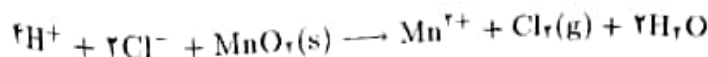
۱۶-۲۱ معادله‌های شیمیایی مربوط به تهیه $\text{Cl}_2(g)$ از $\text{Cl}^-(\text{aq})$ ، یا استفاده از ترکیب‌های زیر را بنویسید:

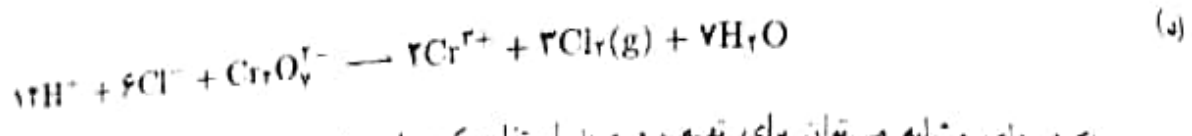
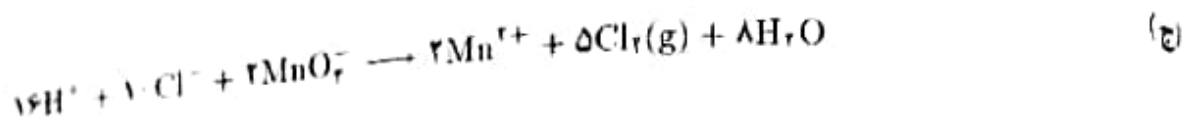
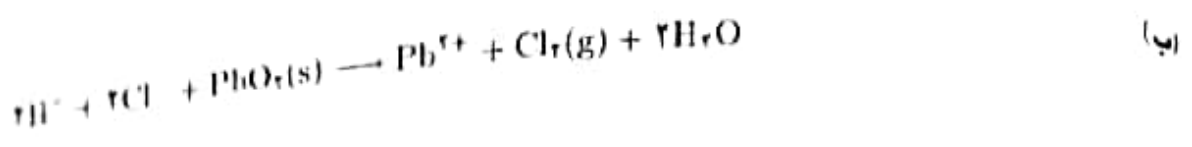
(الف) $\text{MnO}_2(s)$; (ب) $\text{PbO}_2(s)$; (ج) $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$; (د) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; (ه) آیا می‌توان واکنش‌های

مشابهی برای تهیه $\text{F}_2(g)$ ، $\text{Br}_2(l)$ یا $\text{I}_2(s)$ نوشت؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

پاسخ

(الف)



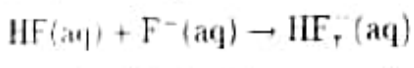
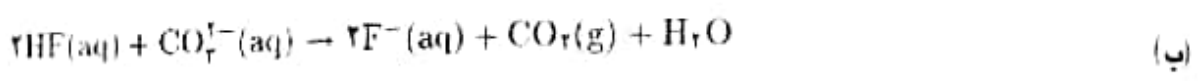
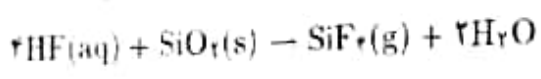
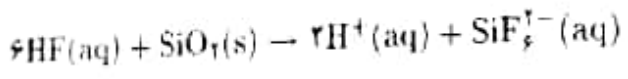


(و) از واکنش‌های مشابه می‌توان برای تهیه برم و ید استفاده کرد ولی برای تهیه فلونور، به خاطر اکسیدگی بالای فلونور، امکانپذیر نیست. بنابراین، بیشتر به صورت الکتروشیمیایی تهیه می‌کنند.

۱۷-۲۱ معادله‌های شیمیایی واکنش HF با ترکیب‌های زیر را بنویسید: (الف) SiO_2 ; (ب) Na_2CO_3 ; (ج) KF ; (د) CaO .

پاسخ

(الف)

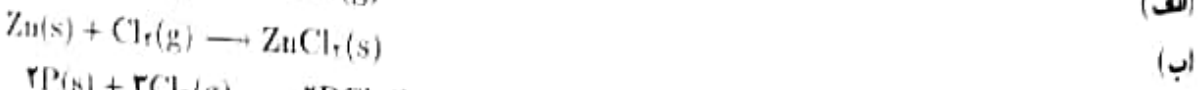
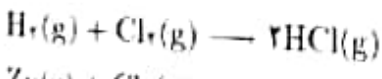


۱۸-۲۱ معادله‌های شیمیایی واکنش $Cl_2(g)$ با ترکیب‌های زیر را بنویسید: (الف) $H_2(g)$; (ب) $Zn(s)$;

(ج) $P(s)$; (د) $S(s)$; (ه) $H_2S(g)$; (و) $CO(g)$; (ز) $SO_2(g)$; (ح) $I^-(aq)$; (ط) H_2O .

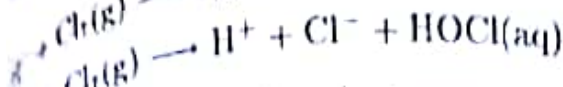
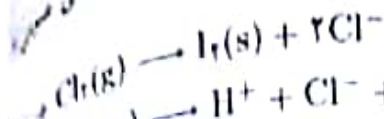
پاسخ

(الف)



۱۳۶ = نافلزات، بخش ۱: هیدروژن و هالوژن‌ها

حل نسبی مساله



(ج)

(ط)

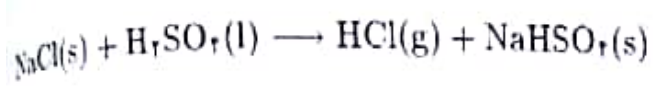
۱۹-۲۱ معادله‌های شیمیایی بنویسید که نشان دهند HF(aq) غلیظ بسیار یونی‌تر از HF(aq) رقیق است.

پاسخ HF اسیدی است ضعیف: $HF = H^+ + F^-$. به هر حال در محلول‌های غلیظ یون F^- به مولکول‌های HF متصل می‌شود: $F^- + HF \rightarrow HF_2^-$. این واکنش سبب کاهش $[F^-]$ در محلول می‌شود و واکنش

یونش HF را به سمت راست می‌برد و در نتیجه $[H^+]$ افزایش می‌یابد.

۲۰-۲۱ با وجودی که HCl(g) از NaCl و H_2SO_4 تهیه می‌شود، چرا HI(g) را نمی‌توان از واکنش NaI و H_2SO_4 به دست آورد؟

پاسخ



در این واکنش عمل اکسایش و کاهش روی نمی‌دهد زیرا سولفوریک اسید قادر به اکسید کردن Cl^- نیست در واکنش‌های مشابه با NaBr و NaI سولفوریک اسید اکسنده قویتری محسوب می‌شود و قادر است I^- به I_2 و Br^- را به Br_2 اکسید کند، در نتیجه واکنش منجر به تهیه HI یا HBr خالص نمی‌شود.

۲۱-۲۱ کدامیک از این مقادیر بزرگ‌تر است؟ (الف) قدرت اسیدی HF یا HCl؛ (ب) الکترونگاتیوی فلئوئور یا کلر؛ (ج) انرژی پیوندی Cl_2 یا I_2 ؛ (د) انرژی پیوندی Cl_2 یا F_2 ؛ (ه) انحلال‌پذیری AgCl یا AgF در آب.

پاسخ

(الف) قدرت اسیدی HCl، (ب) الکترونگاتیوی فلئوئور، (ج) انرژی پیوند Cl_2 ، (د) انرژی پیوند Cl_2 ، (ه) انحلال‌پذیری AgF در آب.

۲۲-۲۱ کدامیک از این مقادیر زیر بزرگ‌تر است؟ (الف) نیروهای بین مولکولی بین مولکول‌های I_2 یا بین مولکول‌های F_2 ؛ (ب) نخستین انرژی یونش فلئوئور یا ید؛ (ج) دمای ذوب F_2 یا Cl_2 ؛ (د) دمای جوش HCl یا HF؛ (ه) قدرت اکسیدکنندگی Br_2 یا I_2 ؛ (و) انحلال‌پذیری AgI در محلول آمونیاک یا AgCl.

پاسخ

(الف) نیروی بین مولکولی مولکول‌های I_2 بیشتر از نیروی بین مولکولی F_2 است (I_2 جامد و Br_2 مایع است). (ب) اولین انرژی یونش فلئوئور بیشتر است زیرا فلئوئور کوچکتر است. (ج) دمای ذوب Cl_2 به خاطر داشتن نیروی بین مولکولی بزرگتر بیشتر است. (د) دمای جوش HF با توجه به نیروهای بین مولکولی پیوند هیدروژنی بیشتر است. (ه) قدرت اکسیدکنندگی Br_2 که در جدول تناوبی بالای I_2 قرار گرفته است بیشتر است. (و) انحلال‌پذیری AgCl در محلول آمونیاک بیشتر از AgF است.

۲۳-۲۱ در هر یک از زوج‌های زیر کدام ترکیب خاصیت یونی بیشتری دارد؟ (الف) BeF_2 یا BeBr_2 ؛ (ب) FeCl_2 یا FeCl_3 ؛ (ج) MgI_2 یا SrI_2 ؛ (د) RbCl یا SrCl_2 . در هر مورد دلیل پیش‌بینی خود را توضیح دهید.

پاسخ

(الف) BeF_2 ، الکترونگاتیوی فلورین بیشتر از کلر است؛ (ب) FeCl_2 ، ترکیبانی که در آنها آهن حالت اکسایش پایین‌تری دارد، خصلت یونی بیشتری دارند؛ (ج) MgI_2 ، نخستین انرژی پیوند Sr کمتر از Mg است؛ (د) RbCl ، عدد اکسایش Sr^{2+} بزرگ‌تر از Rb^+ و اندازه Sr^{2+} کوچک‌تر از Rb^+ است.

۲۴-۲۱ در هر یک از زوج‌های زیر کدام ترکیب خاصیت یونی بیشتری دارد؟ (الف) CaBr_2 یا BaBr_2 ؛ (ب) TlBr یا TiBr_2 ؛ (ج) CdBr_2 یا CdI_2 ؛ (د) SrCl_2 یا YCl_3 . در هر مورد دلیل پیش‌بینی خود را توضیح دهید.

پاسخ

(الف) خصلت یونی BaBr_2 بیشتر است، زیرا باریم بزرگ‌تر و در نتیجه دارای انرژی یونش کمتری نسبت به کلسیم است. (ب) خصلت یونی TlBr بیشتر است زیرا Tl^+ دارای عدد اکسایش کوچکتری است. (ج) خصلت یونی CdBr_2 بیشتر است زیرا Br الکترونگاتیوتر از I و آنیون Br^- کوچکتر از I^- می‌باشد. (د) خصلت یونی SrCl_2 بیشتر است زیرا Sr^{2+} کوچکتر و دارای عدد اکسایش کمتری نسبت به Y^{3+} است.

۲۵-۲۱ وضعیت هندسی آنیون اُکسی‌اسیدهای کلر را بررسی کنید.

پاسخ با توجه به شکل ۴-۲۱ کتاب درسی: ClO^- نمونه‌ای از AB_2E_2 و خطی می‌باشد. ClO_2^- نمونه‌ای از AB_2E_3 و زاویه‌ای شکل است، ClO_3^- نمونه‌ای از AB_3E و به شکل هرم مثلث‌القاعده است. ClO_4^- از نمونه AB_4 و به صورت چهاروجهی است.

۲۶-۲۱ شکل هندسی مولکولی ترکیب‌های بین هالوژنی XX'_2 ، XX'_3 و XX'_4 را بررسی کنید.

پاسخ با توجه به شکل ۱-۲۱ کتاب درسی ترکیب XX'_2 از فرمول عمومی AB_2E_2 پیروی می‌کند و دارای شکل T است. ترکیب XX'_3 از فرمول عمومی AB_3E پیروی می‌کند و دارای شکل هرم مربع‌القاعده است. ترکیب XX'_4 از فرمول عمومی AB_4 پیروی می‌کند و دارای شکل دو هرمی با قاعده پنج‌ضلعی است.

۲۷-۲۱ در هر یک از موارد زیر معادله‌های شیمیایی الکترولیز را بنویسید:
(الف) NaCl مذاب، خشک؛ (ب) محلول آبی سرد NaCl ؛ (ج) محلول آبی سرد NaCl در حالی که الکترولیت به هم زده می‌شود؛ (د) محلول آبی غلیظ و گرم NaCl در حالی که الکترولیت به هم زده می‌شود؛ (ه) محلول آبی سرد NaClO_3 .

پاسخ

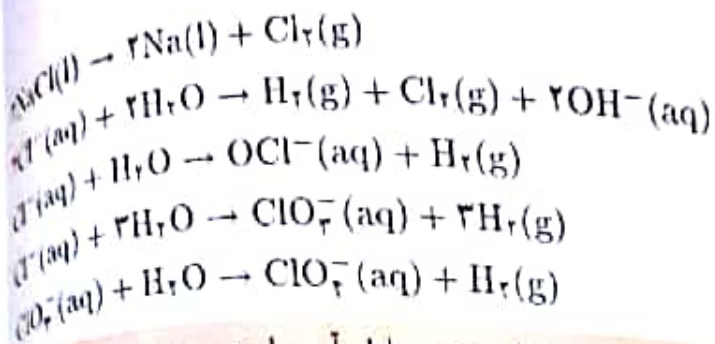
(الف)

(ب)

(ج)

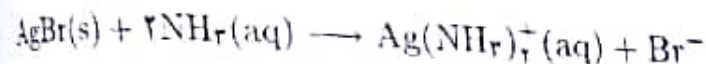
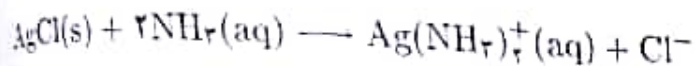
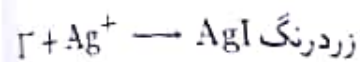
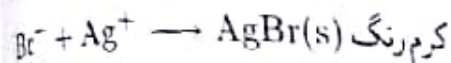
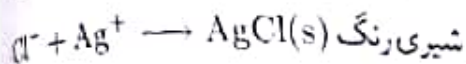
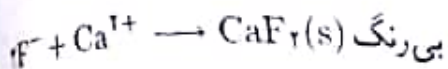
(د)

(ه)



۲۸-۲۱ معادله‌های شیمیایی مربوط به شناسایی یون‌های هالید در محلول آبی را بنویسید.

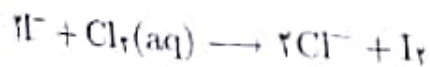
پاسخ



واکنش به سختی انجام پذیر است.



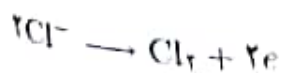
(در سیکلوهگزان قهوه‌ای رنگ است)



(در سیکلوهگزان بنفش رنگ است)

۲۹-۲۱ از الکترولیز محلول آبی NaCl چند گرم $Cl_2(g)$ در یک ساعت تولید می‌شود، در صورتی که جریان ۱۰۰۰A به‌کار رفته باشد.

پاسخ



$$?gCl_2 = 1 \text{ hr} \left(\frac{3600s}{1hr} \right) \left(\frac{1000C}{1s} \right) \left(\frac{1F}{96500C} \right) \times \left(\frac{70.91gCl_2}{2F} \right) = 1323 \text{ گرم کلر}$$

حل نیمی عمومی ۲
تشکیل پیوندها:

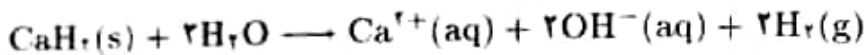
$$\frac{2 \text{ mol N} - \text{H}}{(2 \text{ mol})(-289 \text{ kJ/mol})} = -1167 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_f = -22 \text{ kJ}$$

مقدار ΔH_f داده شده در جدول ۱-۵ برابر $-46,19 \text{ kJ/mol}$ است.

۲۱-۳۳ مقداری $\text{CaH}_2(\text{s})$ به آب افزوده شده و $\text{H}_2(\text{g})$ و محلول $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$ به دست آمده است. اگر حجم این محلول 500 mL و pH آن $11,70$ باشد، چه حجم گاز H_2 (اندازه گیری شده در STP) به دست آمده است؟

پاسخ



$$\text{pH} = 11,70 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 11,70 = 2,30 \Rightarrow [\text{OH}^{-}] = 5,01 \times 10^{-3} \text{ M}$$

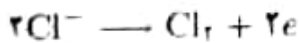
$$? \text{LH}_2 = 500,0 \text{ mL soln} \left(\frac{0,00501 \text{ mol OH}^{-}}{1000 \text{ mL soln}} \right) \times \left(\frac{2 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol OH}^{-}} \right) \left(\frac{22,4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol H}_2} \right)$$

$$= 0,561 \text{ LH}_2$$

۲۱-۳۴ (الف) برای به دست آوردن 17000 کیلوگرم $\text{Cl}_2(\text{g})$ از الکترولیز NaCl مذاب، چند فارادی الکتریسته لازم است؟ (ب) در همین مدت چند لیتر گاز Cl_2 (اندازه گیری شده در STP) تولید شده است؟

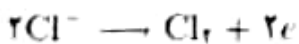
پاسخ

(الف)



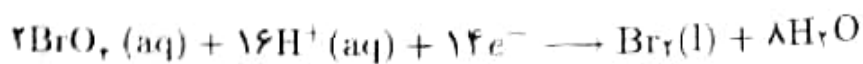
$$?F = 17000 \text{ g Cl}_2 \left(\frac{2F}{70,9 \text{ g Cl}_2} \right) = 14,10 F$$

(ب)

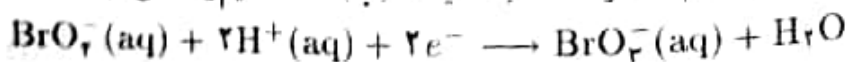


$$? \text{LCl}_2 = 14,10 F \left(\frac{22,4 \text{ LCl}_2}{2F} \right) = 157,92 \text{ LCl}_2$$

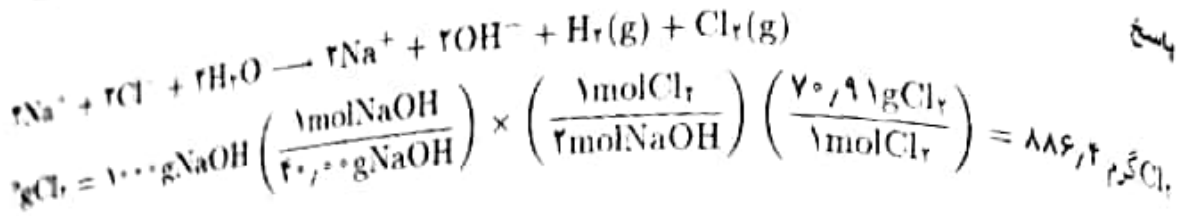
۲۱-۳۵ بربرمات‌ها فقط در سال‌های اخیر تهیه شده‌اند. در نیم‌واکنش:



E° برابر $1,59 \text{ V}$ است. (الف) ΔG_f° مربوط به $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ برابر $-237,19 \text{ kJ/mol}$ و برای $\text{H}^{+}(\text{aq})$ برابر 0 است. ΔG_f° برای $\text{Br}_2^{-}(\text{aq})$ را محاسبه کنید. (ب) E° نیم‌واکنش زیر را محاسبه کنید:

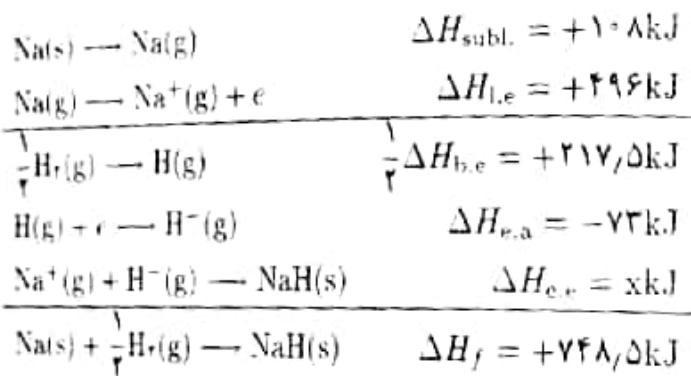


۲۱-۳۰ در مدت زمانی که $1,000 \text{ kg NaOH}$ از الکترولیز محلول آبی NaCl به دست می‌آید چه مقدار $\text{Cl}_2(\text{g})$ تولید می‌شود؟



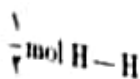
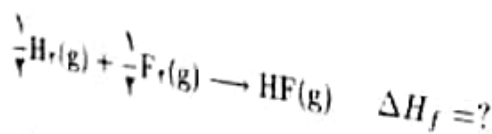
مسئله‌های طبقه‌بندی نشده

۲۱-۳۱ با استفاده از داده‌های زیر انرژی شبکه $\text{NaH}(\text{s})$ را محاسبه کنید: آنتالپی تشکیل $\text{NaH}(\text{s})$ برابر -57.3 kJ/mol است. آنتالپی تصعید $\text{Na}(\text{s})$ برابر $+108 \text{ kJ/mol}$ ، و نخستین انرژی یونش $+496 \text{ kJ/mol}$ است. انرژی پیوندی H_2 برابر $+435 \text{ kJ/mol}$ ، و نخستین الکترونیخواهی $\text{H}(\text{g})$ برابر -73 kJ/mol است. مقدار به‌دست آمده را با انرژی شبکه $\text{NaCl}(\text{s})$ که برابر با -788 kJ/mol است؛ مقایسه کنید.



بنابراین، مقدار انرژی شبکه‌ای برابر $\Delta H_{\text{I,e}} = -805.8$ می‌شود. انرژی شبکه‌ای محاسبه شده مشابه انرژی شبکه‌ای NaCl که برابر 778 kJ/mol است ولی چون H^- کوچکتر از Cl^- می‌باشد پس انرژی حاصل از تشکیل شبکه بلور بیشتر است.

۲۱-۳۲ با استفاده از انرژی‌های پیوندی جدول ۵-۲ آنتالپی تشکیل استاندارد ترکیب‌های زیر را محاسبه کنید: (الف) $\text{HF}(\text{g})$ ؛ (ب) $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ؛ (ج) $\text{NH}_3(\text{g})$ ؛ (د) مقادیر به‌دست آمده را با مقادیر موجود در جدول ۵-۱ مقایسه کنید.



شکستن پیوندها: