

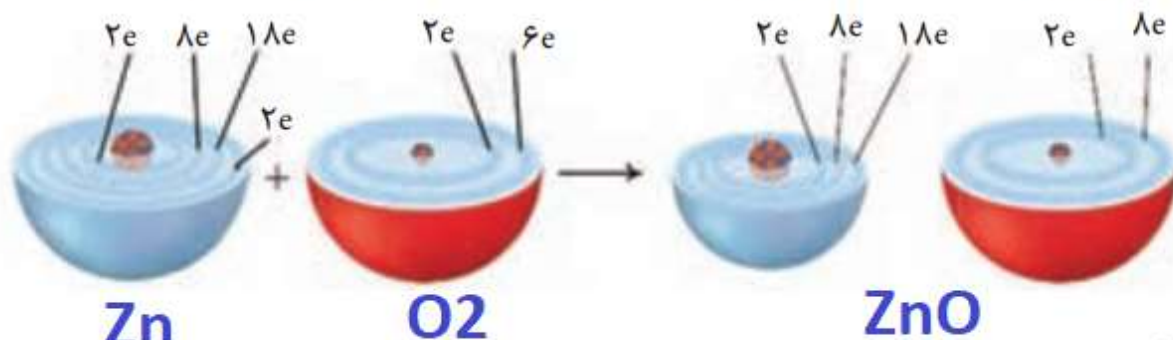
هُوَ الَّذِي يُرِيكُمْ آيَاتِهِ وَيُخَفِّفُ عَنْكُمْ وَالْزُّبُرُ وَالْجَبَلُ الْقَانُونَ (سوره رعد، آیه ۱۲)

اوست که برق را به شما نشان می‌دهد که هم مایه ترس و هم مایه امید است

پاسخ خودآزمایی ها ، باهم بیندیشیم ها و تمرینات دوره ای فصل دوم شیمی دوازدهم

@chemistryLAND

اکسیژن نافلزی فعال است که با اغلب فلزها واکنش می دهد و آنها را به اکسید فلز تبدیل می کند، در حالی که با برخی فلزها مانند طلا و پلاتین واکنش نمی دهد. شکل زیر الگوی ساده ای از واکنش بین اتم های روی و اکسیژن را با ساختار لایه ای اتم نشان می دهد.



آ) کدام ساختار اتم روی و کدام یک اتم اکسیژن را نشان می دهد؟

ب) کدام اتم الکترون از دست داده و کدام الکترون گرفته است؟

**روی الکترون از دست داده و اکسیژن الکترون گرفته است**

پ) اگر گرفتن الکترون را کاهش<sup>۱</sup> و از دست دادن الکترون را اکسایش<sup>۲</sup> بنامیم، کدام گونه

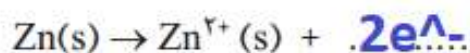
کاهش و کدام اکسایش یافته است؟

**اکسیژن کاهش و روی اکسایش یافته است**

ت) شیمی دان ها هریک از فرایندهای گرفتن و از دست دادن الکترون را با یک نیم واکنش<sup>۳</sup>

نمایش می دهند که هر نیم واکنش باید از لحاظ جرم (اتمها) و بار الکتریکی موازنه باشد.

اینک با قرار دادن تعداد معینی الکترون، هریک از نیم واکنش های زیر را موازنه کنید.



ث) کدام یک از نیم‌واکنش‌های بالا، نیم‌واکنش اکسایش و کدام یک نیم‌واکنش کاهش را نشان می‌دهد؟ چرا؟

نیم‌واکنش اکسایش: روی الکترون از دست داده است  $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(s) + 2e^-$

نیم‌واکنش کاهش: اکسیژن الکترون گرفته است  $O_2(g) + \dots 2e^- \dots \rightarrow 2O^{2-}(s)$

ج) ماده‌ای که با گرفتن الکترون سبب اکسایش گونه‌ی دیگر می‌شود، اکسنده<sup>۴</sup> و ماده‌ای که با دادن الکترون سبب کاهش گونه‌ی دیگر می‌شود، کاهنده<sup>۵</sup> نام دارد. در واکنش روی با اکسیژن، گونه‌ی اکسنده و کاهنده را مشخص کنید. اکسیژن اکسنده روی کاهنده

ص 42

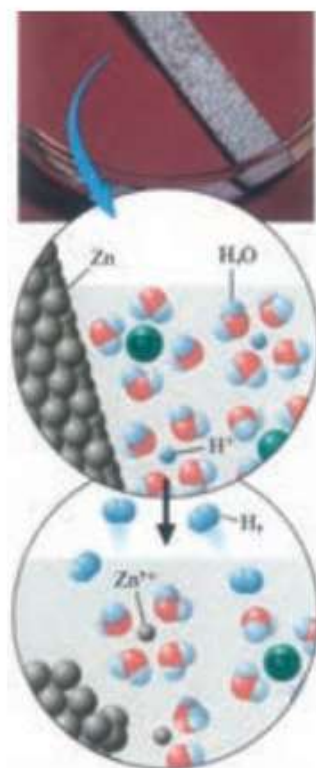
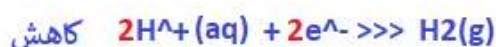
خود را بیازمایید

۱- اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند. با توجه به شکل روبه‌رو که نمایی از این واکنش را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) کدام گونه اکسایش و کدام گونه کاهش یافته است؟ چرا؟  
روی اکسایش یافته: زیرا اتم روی الکترون از دست داده و به کاتیون تبدیل شده است

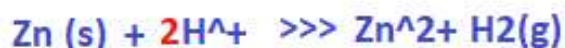
هیدروژن کاهش یافته: زیرا کاتیون هیدروژن الکترون گرفته و به اتم هیدروژن تبدیل شده که این اتم‌ها به شکل مولکول‌های دو اتمی از فاز محلول جدا شده‌اند

ب) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید و موازنه کنید.



● واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید.

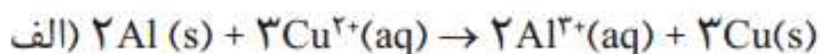
پ) نیم واکنش‌ها را با هم جمع کنید تا با حذف الکترون‌ها، معادله واکنش به دست آید.



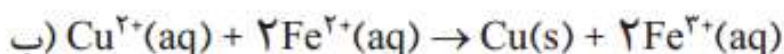
ت) با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت داده شده را کامل کنید.

در این واکنش، اتم‌های روی الکترون ~~از دست داده~~ ~~به دست آورده~~ و ~~کاهش~~ ~~اکسایش~~ یافته‌اند و سبب ~~کاهش~~ ~~اکسایش~~ ~~کاهش~~ ~~اکسایش~~ یون‌های هیدروژن شده‌اند، از این رو اتم‌های روی نقش ~~اکسنده~~ ~~کاهنده~~ دارند. در حالی که یون‌های هیدروژن، الکترون ~~از دست داده~~ ~~به دست آورده~~ و ~~کاهش~~ ~~اکسایش~~ یافته‌اند و سبب ~~کاهش~~ ~~اکسایش~~ یون‌های روی شده‌اند، از این رو یون‌های هیدروژن نقش ~~اکسنده~~ ~~کاهنده~~ دارند.

۲- در هر یک از واکنش‌های زیر، گونه‌های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.



اکسنده      کاهنده



کاهنده      اکسنده



جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای ۲۰°C نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
آهن	Fe	۲۳
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۶
مس	Cu	۲۰

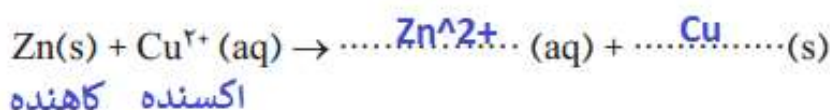
آ) تغییر دمای مخلوط واکنش نشان دهنده چیست؟

تغییر دما بیانگر انجام واکنش است

ثابت ماندن دما نشان می‌دهند هیچ واکنشی انجام نشده است

• تیغه مس درون محلول روی سولفات پس از مدت طولانی.

ب) هر یک از واکنش‌های زیر را کامل کرده سپس گونه‌های کاهنده و اکسند را مشخص کنید.



پ) با توجه به تغییر دمای هر سامانه، کدام فلز تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد؟ چرا؟ روی هر چه تغییر دمای مخلوط واکنش بیشتر باشد به این معناست که در واکنش گرمای

بیشتری آزاد شده و فلز تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارد

ت) فلزهای Au، Fe، Zn و Cu را بر اساس قدرت کاهندگی مرتب کنید.

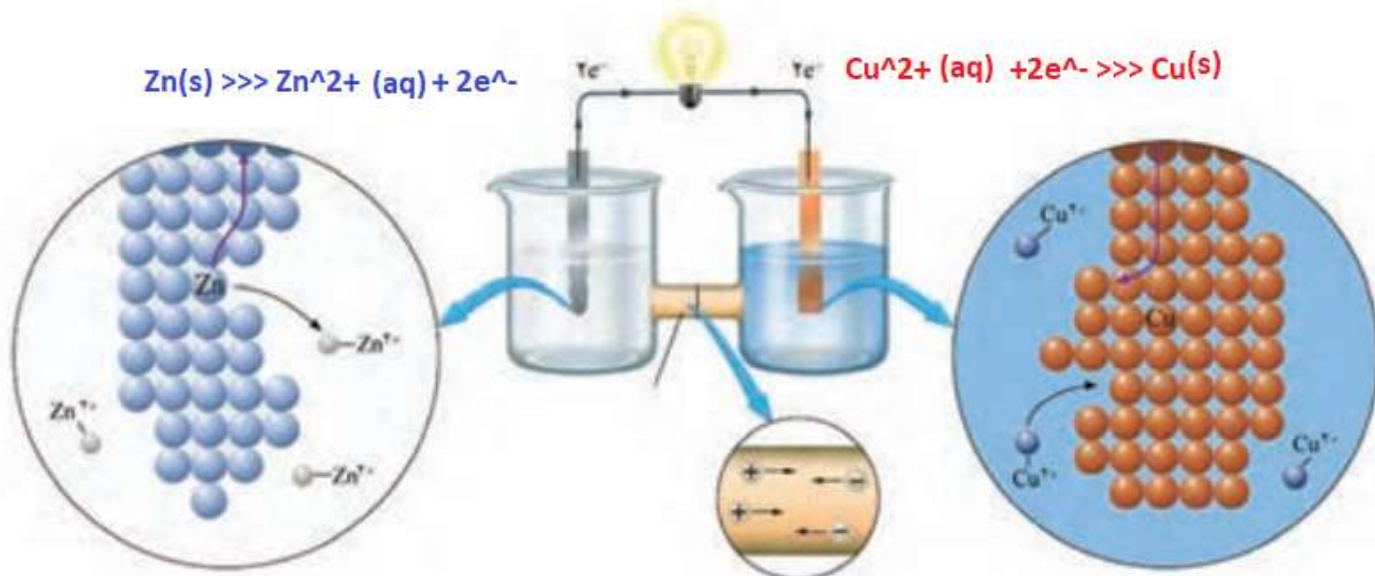
کاهندگی کمتر  $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Au}$  کاهندگی بیشتر

ث) پیش‌بینی کنید هرگاه تیغه مس درون محلول روی سولفات قرار گیرد، آیا واکنشی

انجام می‌شود؟ چرا؟

خیر، قدرت کاهندگی مس از روی کمتر است بنابراین نمی‌تواند یون‌های روی را به اتم روی کاهش دهد

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



۱) نیم‌واکنش‌های انجام شده در هر نیم سلول و واکنش کلی سلول را بنویسید  $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \gg Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$

ب) آند<sup>۱</sup> الکترودی است که در آن نیم‌واکنش اکسایش و کاتد<sup>۲</sup> الکترودی است که در آن نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد. با این توصیف، کدام الکتروود نقش آند و کدام نقش کاتد را دارد؟

الکتروود سمت چپ (روی) آند

الکتروود سمت راست (مس) کاتد

پ) در مدار بیرونی، حرکت الکترون‌ها در چه جهتی است؟ چرا؟  
الکترون‌ها از آند به سمت کاتد حرکت می‌کنند

تمایل روی به از دست دادن الکترون بیشتر از مس است. بنابراین اتم‌های روی در آند الکترون از دست داده و این الکترون‌ها از طریق رسانای الکترونی (سیم) به کاتد منتقل شده و یون‌های مس دوبار مثبت را کاهش می‌دهند

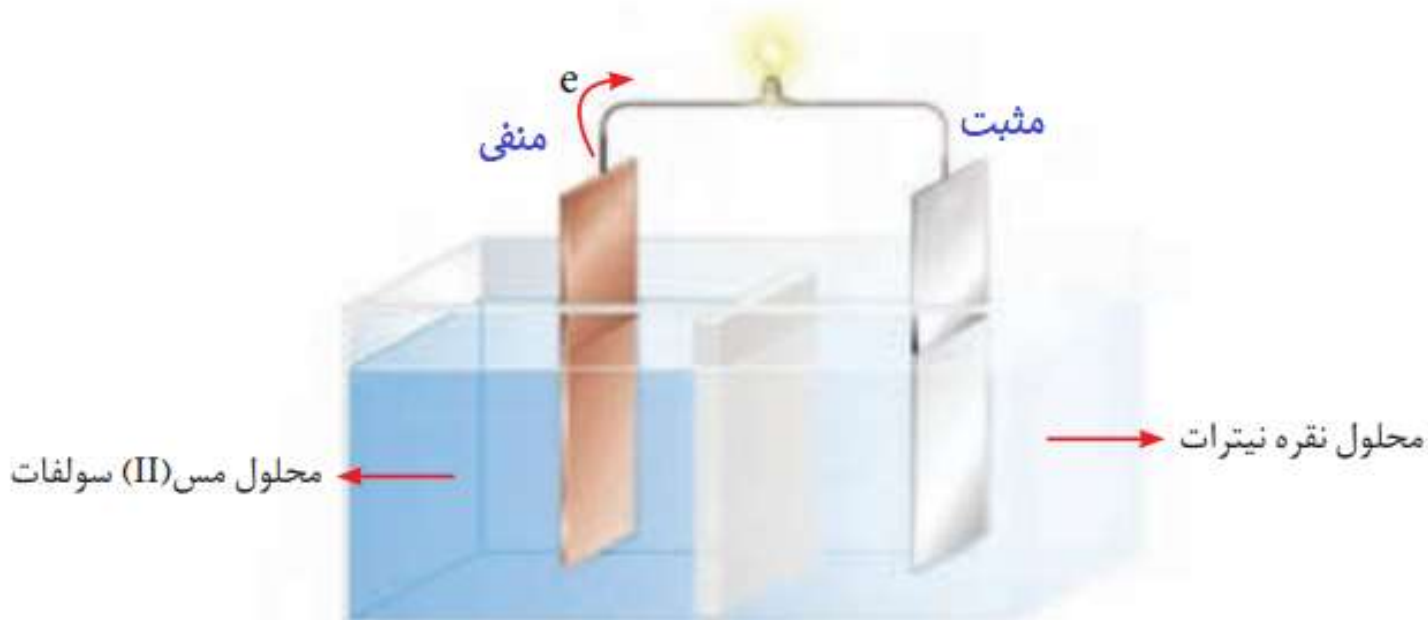
ت) توضیح دهید چرا پس از مدتی جرم تیغه روی کم و جرم تیغه مس زیاد شده است؟

اتم‌های روی در آند الکترون از دست داده و از تیغه جدا شده به شکل یون دوبار مثبت وارد محلول می‌شوند بنابراین جرم تیغه روی کاسته می‌شود

یون‌های دوبار مثبت مس در کاتد با گرفتن الکترون‌هایی که از آند دریافت شده به شکل اتم‌های

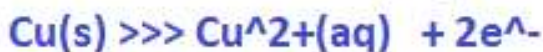
مس بر روی تیغه مس می‌چسبند بنابراین جرم تیغه مس افزایش می‌یابد

شکل زیر سلول گالوانی مس - نقره (Cu - Ag) را نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



آ) علامت الکترودهای مس و نقره را مشخص کنید. مس: منفی      نقره: مثبت

ب) نیم واکنش های انجام شده در آند و کاتد را بنویسید.



پ) با انجام واکنش، جرم الکترودها چه تغییری می کند؟ توضیح دهید.  
اتم های مس در آند با از دست داد الکترون اکسایش یافته و به شکل یون های مس دو بار مثبت وارد محلول می شوند بنابراین تیغه مس کاهش جرم دارد

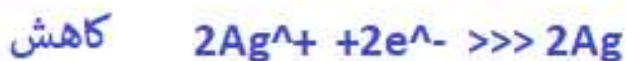
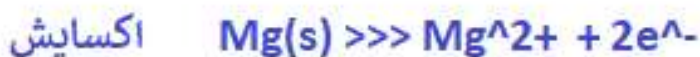
یون های تک بار مثبت نقره با دریافت الکترون های رسیده از آند به اتم های نقره کاهش یافته و روی تیغهی نقره در کاتد می نشینند

ت) جهت حرکت یون ها را از دیواره متخلخل مشخص کنید.

کاتیون ها به سمت کاتد (الکترودنقره) و آنیون ها به سمت آند (الکترودمس) حرکت می کنند.

با استفاده از جدول ۱ مشخص کنید در سلول گالوانی ساخته شده از نقره و منیزیم:  
 (آ) کدام الکتروود آند و کدام کاتد خواهد بود؟ چرا؟ نقره: کاتد      منیزیم: آند  
 با توجه به این که  $E^{\circ}$  منیزیم کمتر از نقره است بنابراین منیزیم کاهنده تر بوده پس  
 در جایگاه آند سلول قرار می گیرد و نقره کاتد خواهد بود

(ب) نیم واکنش های انجام شده را بنویسید و واکنش کلی سلول را به دست آورید.



۱- با مراجعه به جدول ۱، هر یک از جاهای خالی را پر کنید.

$$E^{\circ}(Cu^{2+}/Cu) = +/34 \text{ V} \quad \text{و} \quad E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -/76 \text{ V}$$

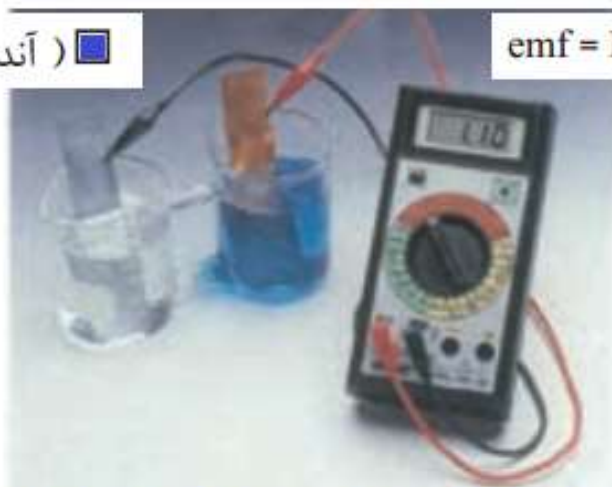
۲- در سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم سلول بالا مشخص کنید کدام یک نقش آند و کدام یک نقش کاتد را دارد؟ روی آند و مس کاتد



۳- شکل زیر سلول گالوانی استاندارد روی - مس را نشان می دهد. با توجه به emf این سلول مشخص کنید کدام رابطه زیر برای محاسبه این کمیت به کار رفته است؟ توضیح دهید.

emf = E° (کاتد) - E° (آند)

emf = E° (آند) - E° (کاتد)



رابطه ی سمت چپ: با توجه به عدد نشان داده شده روی ولت متر 1.1 می توان استنباط کرد ، که از رابطه سمت چپ استفاده شده است .

emf = .34 - (-.76) = 1.1 ✓

emf = -.76 - .34 = -1.1 ✗

۴- در نمودار زیر هر خط رنگی نشان دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز را

نشان می دهد. با توجه به جدول پتانسیل استاندارد به پرسش ها پاسخ دهید. منیزیم -نقره :منیزیم آند نقره کاتد

emf = .80 - (-2.37) = 3.17v

روی -مس: روی آند و مس کاتد

emf = .34 - (-.76) = 1.1

آهن -نقره: آهن آند و نقره کاتد

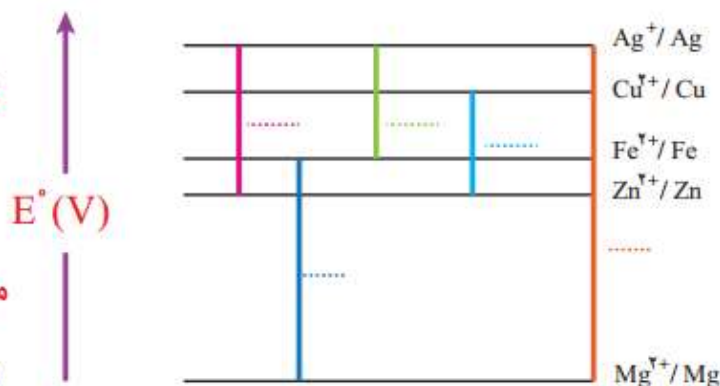
emf = .80 - (-.44) = 1.24v

منیزیم -آهن: منیزیم آند و آهن کاتد

emf = -.44 - (-2.37) = 1.93v

روی -نقره: روی آند و نقره کاتد

emf = .80 - (-.76) = 1.56v



آ) نخست برای هر سلول گالوانی، آند و کاتد را مشخص کرده سپس emf را حساب کنید و

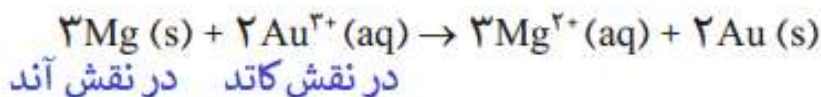
در جای خالی بنویسید.

ب) اگر چند نیم سلول در اختیار داشته باشید و بخواهید از آنها یک سلول گالوانی با

بیشترین ولتاژ بسازید، از کدام نیم سلول ها استفاده می کنید؟ چرا؟ از دو نیم سلول با بیشترین اختلاف پتانسیل

در اینجا از منیزیم به عنوان آند و از نقره به عنوان کاتد استفاده می کنیم

۵ - با استفاده از جدول ۱، emf سلولی را حساب کنید که واکنش اکسایش - کاهش زیر در آن رخ می‌دهد.

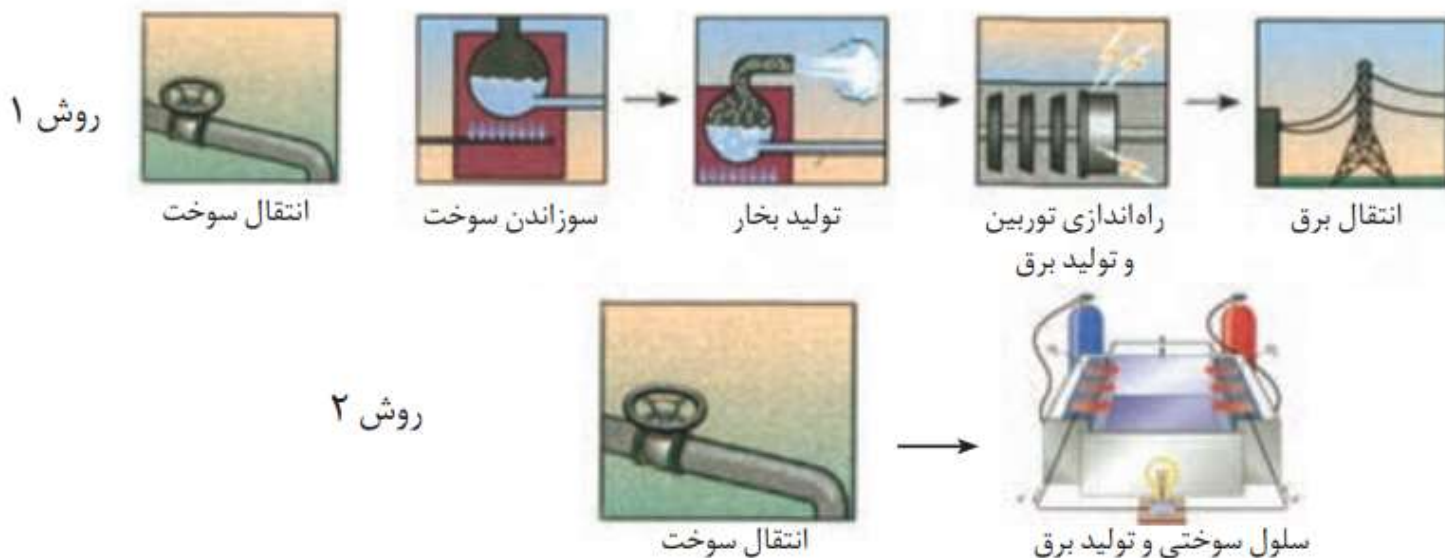


$$\text{emf} = 1.50 - (-2.37) = 3.87\text{v}$$

ص 50

## خود را بیازمایید

در هر یک از روش‌های زیر مراحل تبدیل انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت به انرژی الکتریکی نشان داده شده است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

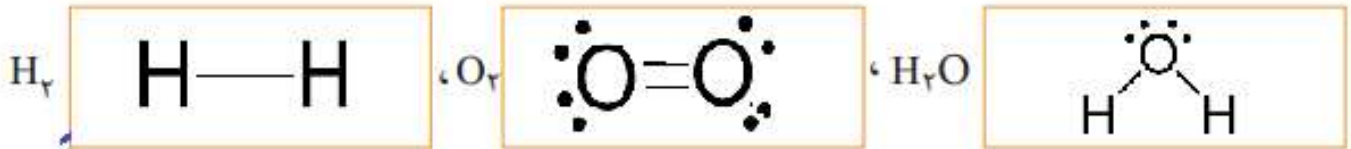


ا) در کدام روش اتلاف انرژی به شکل گرما کمتر است؟ چرا؟  
از آن جا که تعداد مراحل در تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی در سلول سوختی کمتر است  
اتلاف انرژی به شکل گرما نیز در آن کم تر می باشد

ب) کدام روش کارایی بالاتری دارد؟ توضیح دهید.

از آن جا که اتلاف انرژی به شکل گرما در سلول سوختی کمتر است بنا براین درصد بیشتری از انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت در سلول سوختی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود و در نتیجه کارایی سلول سوختی بیشتر است

۱- با توجه به واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.  
 (آ) ساختار الکترون - نقطه‌ای گونه‌های شرکت کننده را رسم کنید.



ب) در هر ساختار:

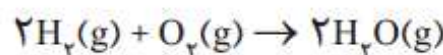
- به ازای هر جفت الکترون پیوندی میان دو اتم یکسان، یک الکترون به هر اتم نسبت دهید.
- به ازای هر جفت الکترون پیوندی میان دو اتم متفاوت، هر دو الکترون را به اتم با خصلت نافلزی بیشتر نسبت دهید.

● همه الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم را به همان اتم نسبت دهید.

پ) الکترون‌های نسبت داده شده به هر اتم را بشمارید و آن را از شمار الکترون‌های ظرفیت همان اتم کم کنید. عدد به دست آمده عدد اکسایش اتم مورد نظر را نشان می‌دهد.

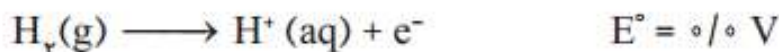
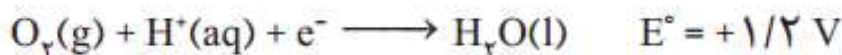


۲- هرگاه بدانید که بیشتر شدن عدد اکسایش، نشان دهنده اکسایش یافتن و کمتر شدن آن نشان دهنده کاهش یافتن اتم‌هاست، در واکنش زیر گونه‌های اکسایش یافته، کاهش یافته، اکسند و کاهش را مشخص کنید.

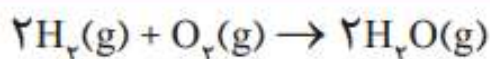
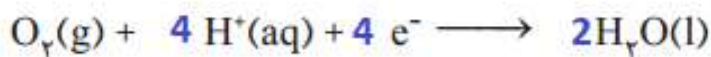


هیدروژن اکسایش یافته زیرا عدد اکسایش آن بیشتر شده و اکسیژن کاهش یافته زیرا عدد اکسایش آن کم تر شده است

۳- دانش آموزی نیم واکنش های انجام شده در نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را به صورت زیر از منابع علمی معتبر استخراج کرده است.



آ) هر یک از نیم واکنش ها را موازنه کنید سپس واکنش کلی سلول را به دست آورید.



ب) emf این سلول را حساب کنید.

$$emf = E(\text{catod}) - E(\text{anod})$$

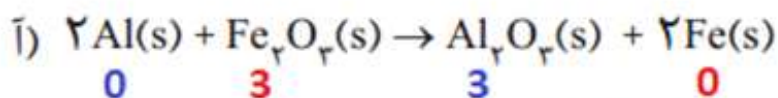
$$emf = 1.2 - (0) = 1.2v$$

## خود را بیازمایید ص 53

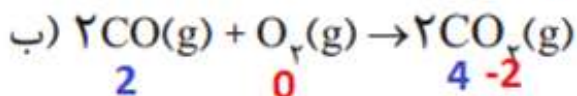
۱- در هر مورد با تعیین عدد اکسایش مشخص کنید که آن اتم اکسایش یا کاهش یافته است:



۲- در هر یک از واکنش های زیر با محاسبه تغییر عدد اکسایش، گونه کاهنده و اکسنده را تعیین کنید.

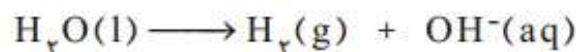
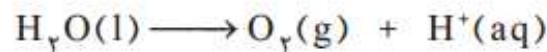


آلومینیوم کاهنده یون آهن سه بار مثبت اکسنده



کربن کاهنده اکسیژن اکسنده

نیم واکنش‌های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است:

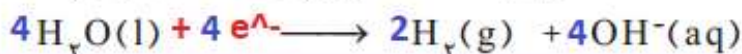
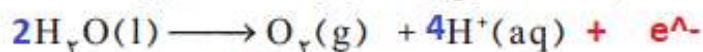


آ) با وارد کردن نماد الکترون در هر نیم واکنش مشخص کنید کدام نیم واکنش آندی و

کدام کاتدی است؟ نیم واکنش آندی  $+e^-$   $H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + H^+(aq)$

نیم واکنش کاتدی  $+e^-$   $H_2O(l) \longrightarrow H_2(g) + OH^-(aq)$

ب) هر یک از نیم واکنش‌ها را موازنه کنید و معادله کلی واکنش را به دست آورید.

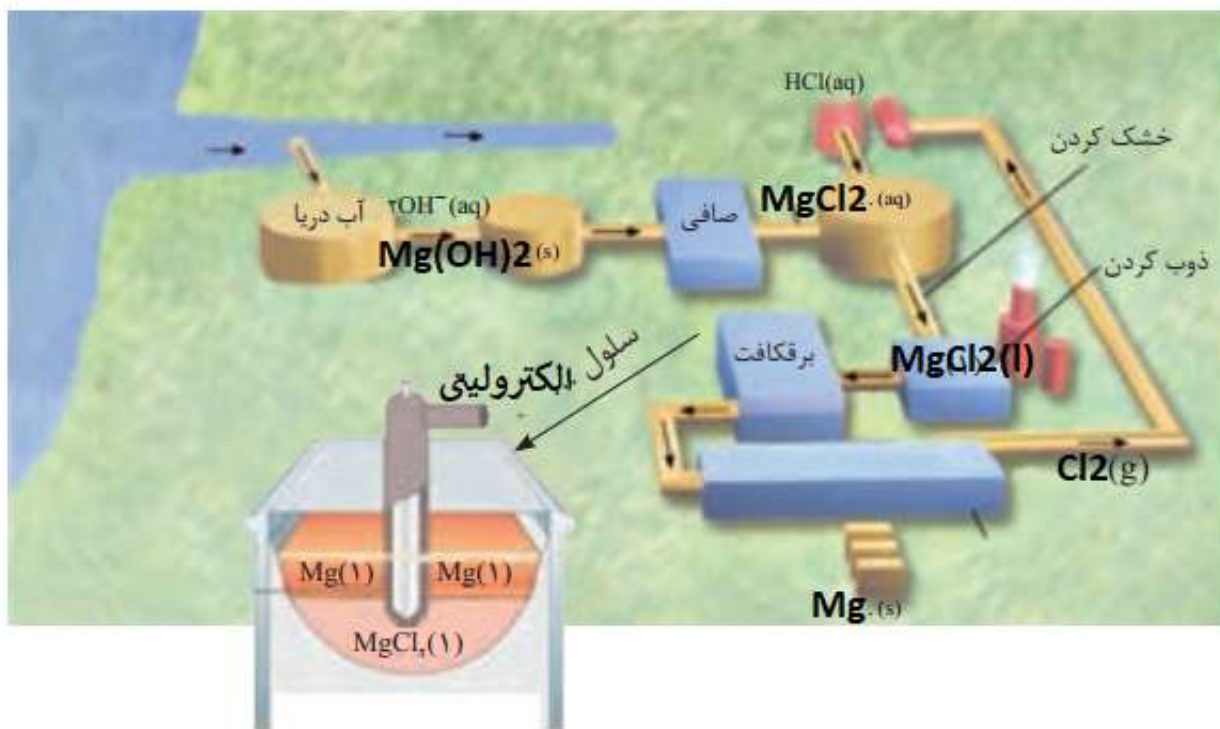


پ) پیش‌بینی کنید کاغذ pH در محلول پیرامون آند و کاتد به چه رنگی درمی‌آید؟ چرا؟  
پیرامون آند این شناساگر به رنگ قرمز در می‌آید زیرا یون هیدروژن تک بار مثبت در این محل تولید می‌شود  
پیرامون کاتد این شناساگر به رنگ آبی در می‌آید زیرا یون هیدروکسید در این محل تولید می‌شود

۱- با توجه به شکل ۱۲، واکنش کلی برقکافت سدیم کلرید مذاب را به دست آورید.

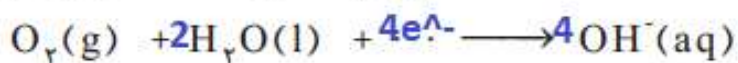
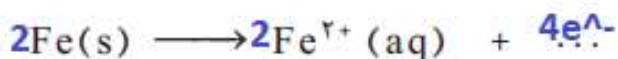


۲ - شکل زیر مراحل تهیه فلز منیزیم را از آب دریا نشان می دهد. جاهای خالی را پر کرده و درباره این روش در کلاس گفت و گو کنید.



## با هم بیندیشیم 57

۱ - با توجه به شکل بالا و نیم واکنش های انجام شده در آن به پرسش ها پاسخ دهید.



(آ) هر یک از نیم واکنش ها را موازنه کنید.

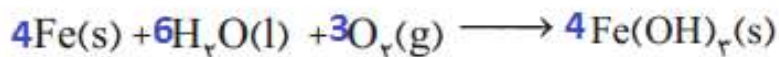
(ب) با توجه به اینکه زنگ آهن حاوی یون آهن (III) است، نیم واکنش اکسایش یون آهن (II)



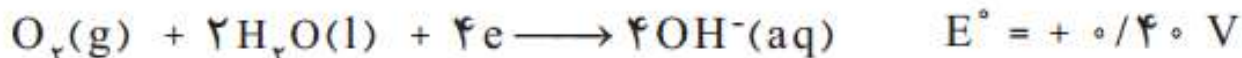
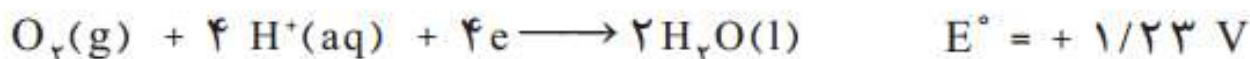
به یون آهن (III) را بنویسید.

(پ) فراورده نهایی خوردگی، زنگ آهن بوده که فرمول شیمیایی آن  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  است. اگر

معادله واکنش کلی زنگ زدن آهن به صورت زیر باشد، آن را موازنه کنید.



۲- با توجه به نیم واکنش های زیر توضیح دهید چرا :

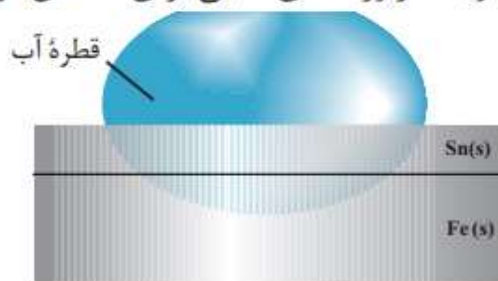


آ) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می دهد؟  
از آن جا که پتانسیل کاهش اکسیژن در محیط اسیدی بیشتر است بنا براین بهتر آهن را اکسید کرده و خوردگی آهن بیشتر رخ می دهد

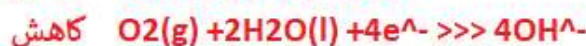
ب) با گذشت زمان فلز طلا در هوای مرطوب و حتی در اعماق دریا همچنان درخشان باقی می ماند؟ پتانسیل کاهش استاندارد طلا در محیط مرطوب و اسیدی از اکسیژن بیشتر است بنابراین اکسید نمی شود

## خود را بیازمایید ص 59

شکل روبه رو بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می دهد که با لایه نازکی از قلع پوشیده شده است. به این نوع آهن، حلبی می گویند. از ورقه های حلبی برای ساختن قوطی های کنسرو و روغن نباتی استفاده می شود.



آ) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز خورده می شود؟ کدام فلز در برابر خوردگی محافظت می شود؟ آهن دچار خوردگی شده و قلع محافظت می شود  
ب) نیم واکنش های اکسایش و کاهش را بنویسید.



پ) توضیح دهید چرا برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی توان برای ساختن ظروف

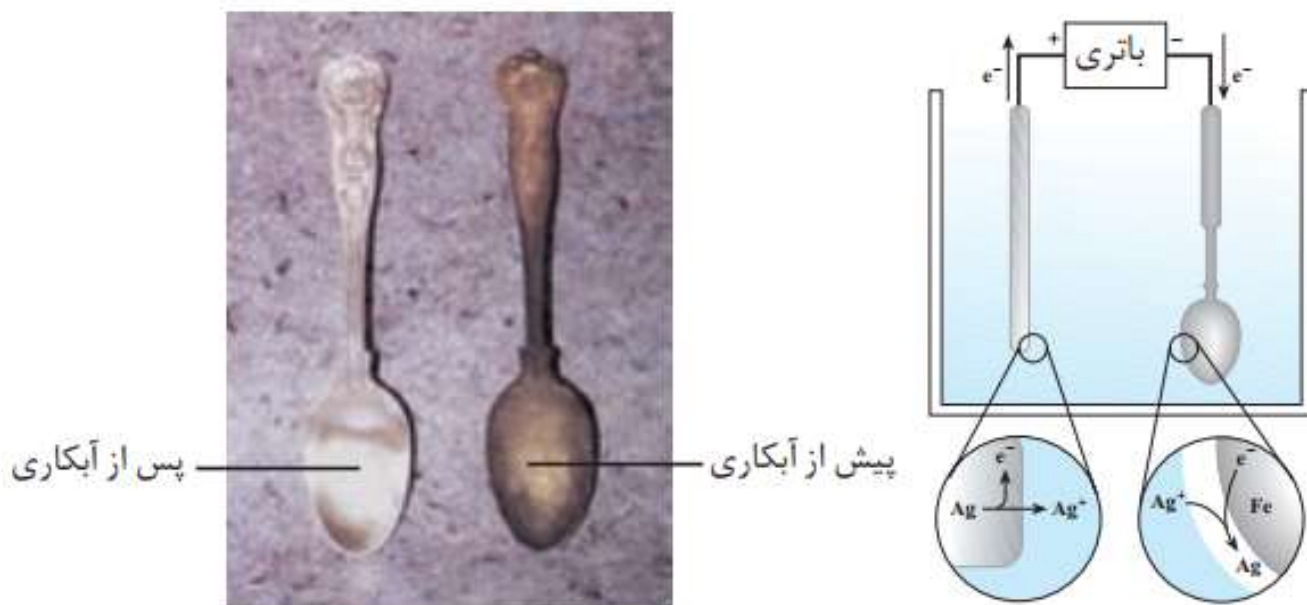
برای ساختن قوطی کنسرو مواد خوراکی و کمبوت ها از حلبی استفاده می شود زیرا اسیدهای میوه و بطور کلی اسید های مواد خوراکی بر فلز قلع اثر نمی کند و مواد غذایی در مجاور فلز قلع به مدت بیشتری محفوظ می مانند. اما اگر قوطی های مواد غذایی را از جنس آهن سفید بسازیم اسید به داخل Zn<sup>2+</sup> های موجود در مواد غذایی می توانند با فلز روی واکنش دهند و باعث ورود کاتیون مواد غذایی و فاسد شدن آنها شود

بنیته بندی مواد غذایی استفاده کرد؟

Activ  
Co

© 2017

شکل زیر آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز نقره نشان می دهد با توجه به آن:



آ) قاشق فولادی به کدام قطب باتری متصل است؟ منفی

ب) نیم واکنش کاتدی را بنویسید.  $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$

پ) چرا الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب کرده اند؟  
 از آنجا که روکش از جنس نقره است بنابراین کاتیون های موجود در محلول باید از جنس نقره باشد تا با کاهش لایه ای از فلز نقره بر روی شی موجود در کاتد بنشینند



## خود را بیازمایید ص 62

لوله آموزشی زیر، آب کاری یک قاشق مسی را با فلز نقره نشان می دهد. درباره آن در

کلاس گفت و گو کنید

می خواهیم روی قاشق مسی روکشی از نقره قرار بگیرد بنابراین قاشق را در کاتد سلول الکترولیتی قرار داده تیغه از نقره را در آند قرار می دهیم محلول الکترولیت را یکی از نمک های محلول نقره انتخاب می کنیم در آند یون های نقره از تیغه جدا شده و در کاتد این یون ها با دریافت الکترون روی قاشق مسی می نشینند

**آبکاری**

پیش از برقراری جریان الکتریکی

مدتی پس از برقراری جریان الکتریکی

تیغه ای از جنس نقره به قطب مثبت باتری متصل می شود.

در این قطب فلز نقره با از دست دادن الکترون به یون نقره تبدیل می شود.

جسمی که آبکاری می شود به قطب منفی باتری اتصال دارد.

در این قطب یون های نقره با گرفتن الکترون به نقره تبدیل می شوند و روی جسم می نشینند.

$Ag(s) \rightarrow Ag^+(aq) + e^-$       $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$

پوشاندن یک جسم یا لایه ای نازک از یک فلز به کمک یک سلول الکترولیتی، آبکاری نامیده می شود. جسمی که بعنوان کاتد است باید رسانای جریان برق باشد و محلول الکترولیت برای آبکاری دارای یون های فلزی باشد که قرار است لایه نازکی از آن روی جسم قرار بگیرد.

## تمرین های دوره ای

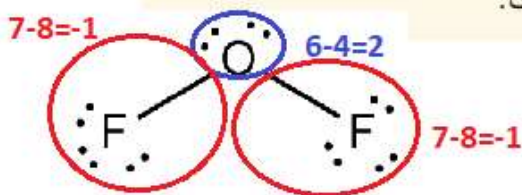
۱- برای هر یک از جمله های زیر، دلیلی بنویسید.

(آ) فلز پلاتین را می توان در بخش های مختلف بدن هنگام جراحی به کار برد.  
 (ب) توجه به پتانسیل بالای پلاتین این فلز در مقابل اکسایش در حضور اغلب عناصر مقاوم است

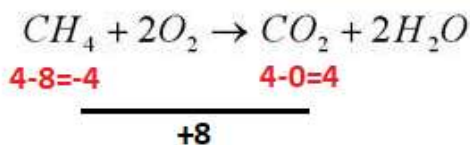
(ب)  $F_2(g)$  اکسنده ترین گونه در جدول پتانسیل کاهش استاندارد است.

با توجه به شعاع و آرایش الکترونی فلوئور تمایل آن برای دریافت و یا کشیدن الکترون های موجود در یک

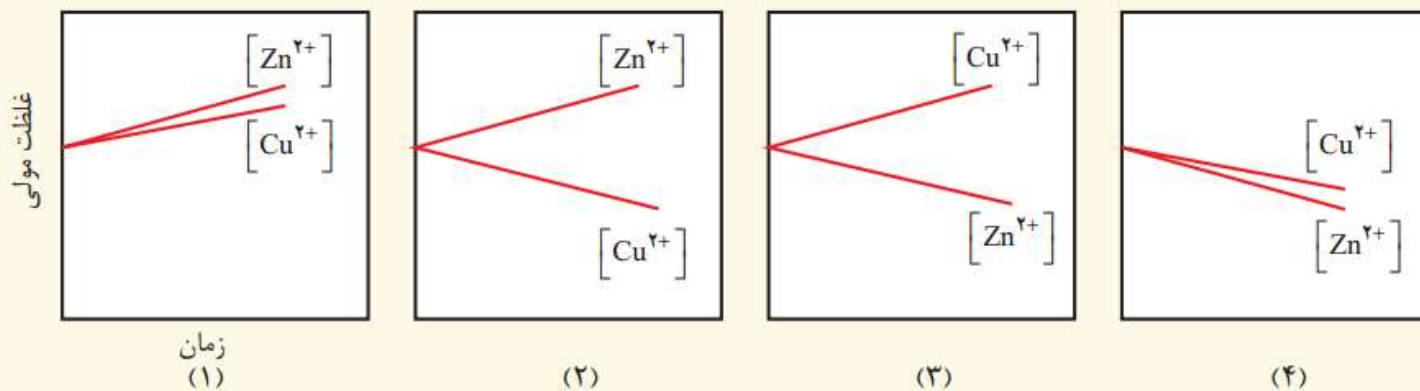
پیوند بالا بوده (بالاترین تمایل به گرفتن الکترون نسبت به سایر عناصر) بنابراین اکسنده ترین گونه در جدول پتانسیل کاهش است  
 (پ) عدد اکسایش اکسیژن در  $OF_2$  برابر با  $+2$  است.



(ت) عدد اکسایش کربن هنگام سوختن کامل گاز متان  $8$  درجه افزایش می یابد.



۲- با مراجعه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد توضیح دهید کدام نمودار تغییر غلظت یون ها را در سلول گالوانی روی-مس نشان می دهد.



از آن جاکه پتانسیل کاهش مس بزرگتر از پتانسیل کاهش روی است بنابراین در سلول گالوانی روی آند و مس کاتد است بنابراین با گذشت زمان از غلظت یون های دو بار مثبت مس در کاتد کاسته و بر غلظت یون های دو بار مثبت در آند افزوده می شود بنابراین نمودار ۲ تغییر غلظت را به درستی نشان می دهد

۳- emf سلولی که واکنش زیر در آن رخ می‌دهد برابر با  $1/98 V$  است.  $E^\circ$  نیم سلول A را حساب کرده و با مراجعه به جدول مشخص کنید A کدام فلز است؟



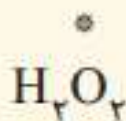
$$E_{cell} = E_{catod} - E_{anod}$$

$$E_{anod} = .80 - 1.98 = -1.18$$

$$E_{cell} = .80 - E_{anod}$$

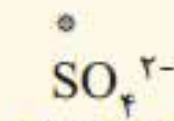
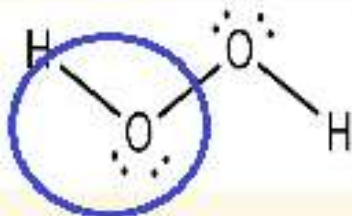
با توجه به جدول این فلز منگنز است

۴- عدد اکسایش اتم نشان داده شده با ستاره را مشخص کنید.



(ب)

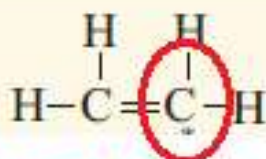
$$6 - 7 = -1$$



(آ)

$$S + 4(-2) = -2$$

$$S = 6$$



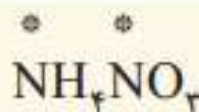
(ت)

$$4 - 6 = -2$$



$$N + 3(-2) = -1$$

$$N = 5$$



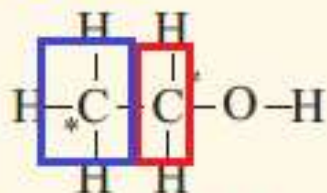
(پ)



$$N + 4(1) = 1$$

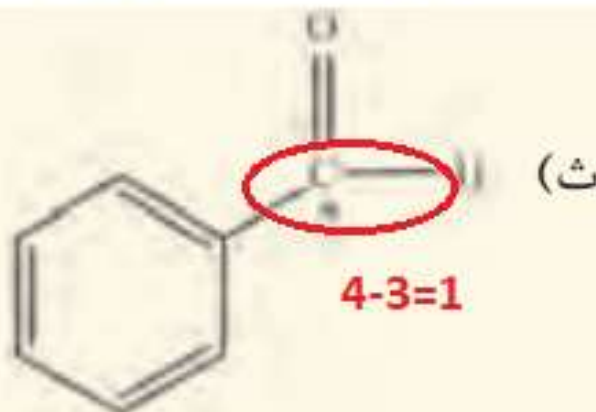
$$N = 3$$

$$4 - 7 = -3$$



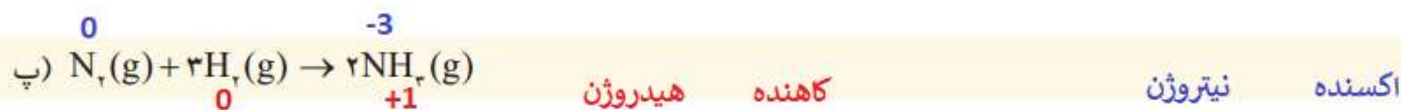
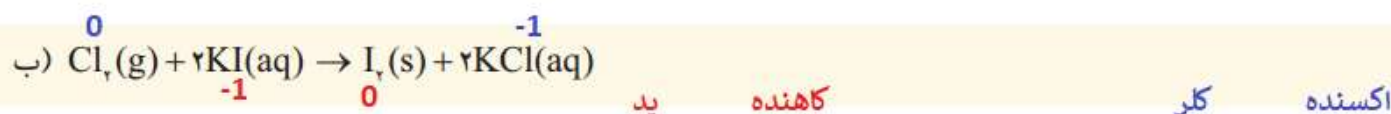
(ج)

$$4 - 5 = -1$$



$$4 - 3 = 1$$

۵- در هر یک از واکنش‌های زیر گونه‌های اکسند و کاهنده را مشخص کنید.



۶- با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

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

ا) کدام گونه قوی‌ترین و کدام ضعیف‌ترین اکسند است؟

اکسند قوی بهتر کاهش می‌یابد یعنی پتانسیل کاهش بزرگتری دارد  $A^+(aq)$

اکسند ضعیف پتانسیل کاهش کوچکتری دارد  $D^{3+}(aq)$

ب) کدام گونه قوی‌ترین و کدام ضعیف‌ترین کاهنده است؟

هر چه پتانسیل کاهش یک نیم‌واکنش کمتر باشد گونه سمت راست آن کاهنده قوی‌تری است  $D^{3+}(aq)$

هر چه پتانسیل کاهش یک نیم‌واکنش بزرگتر باشد گونه سمت راست آن کاهنده ضعیف‌تری است  $A^+(aq)$

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

هر گونه‌ای که پتانسیل کاهش بیشتری نسبت به نیم‌واکنش کاهش  $C^{3+}$  داشته باشد می‌تواند  $C^{2+}$  را اکسید کند

$A^+(aq)$  و  $B^{2+}(aq)$

۷- با توجه به واکنش های زیر به طور طبیعی انجام می شوند گونه های کاهنده و گونه های اکسنده را بر حسب کاهش قدرت مرتب کنید؟



۸- با توجه به جدول پتانسیل های کاهش استاندارد توضیح دهید کدام ظرف (مسی یا آهنی) برای نگهداری محلول

$E^{\circ}(\text{SHE})=0$

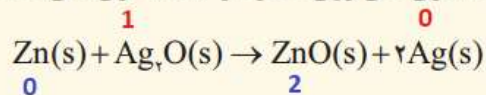
هیدروکلریک اسید مناسب است؟

از آن جاکه این محلول حاوی یون های هیدروژن تک بار مثبت است که پتانسیل کاهش این گونه نیز برابر صفر است و با توجه به جایگاه مس و آهن در جدول پتانسیل کاهش و منفی بودن این عدد برای آهن می توان نتیجه گرفت آهن بر خلاف مس در مجاورت محلول اسید واکنش می دهد

به عبارتی ظرف آهنی دچار خوردگی می شود اما ظرف مسی واکنشی با محلول هیدروکلریک اسید نمی دهد

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$	$\rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+۰/۳۴
$2\text{H}^{+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$	$\rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	۰/۰۰
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$	$\rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-۰/۴۴

۹- باتری های روی - نقره از جمله باتری های دگمه ای هستند که در آنها واکنش زیر انجام می شود.



آ) گونه های اکسنده و کاهنده را در آن مشخص کنید. اتم روی کاهنده

یون نقره تک بار مثبت اکسنده

ب) آند و کاتد را در این باتری مشخص کنید.



در باتری ها، آند به عنوان قطب منفی (-) علامت گذاری می شود

در باتری ها، کاتد به عنوان قطب مثبت (+) علامت گذاری می شود

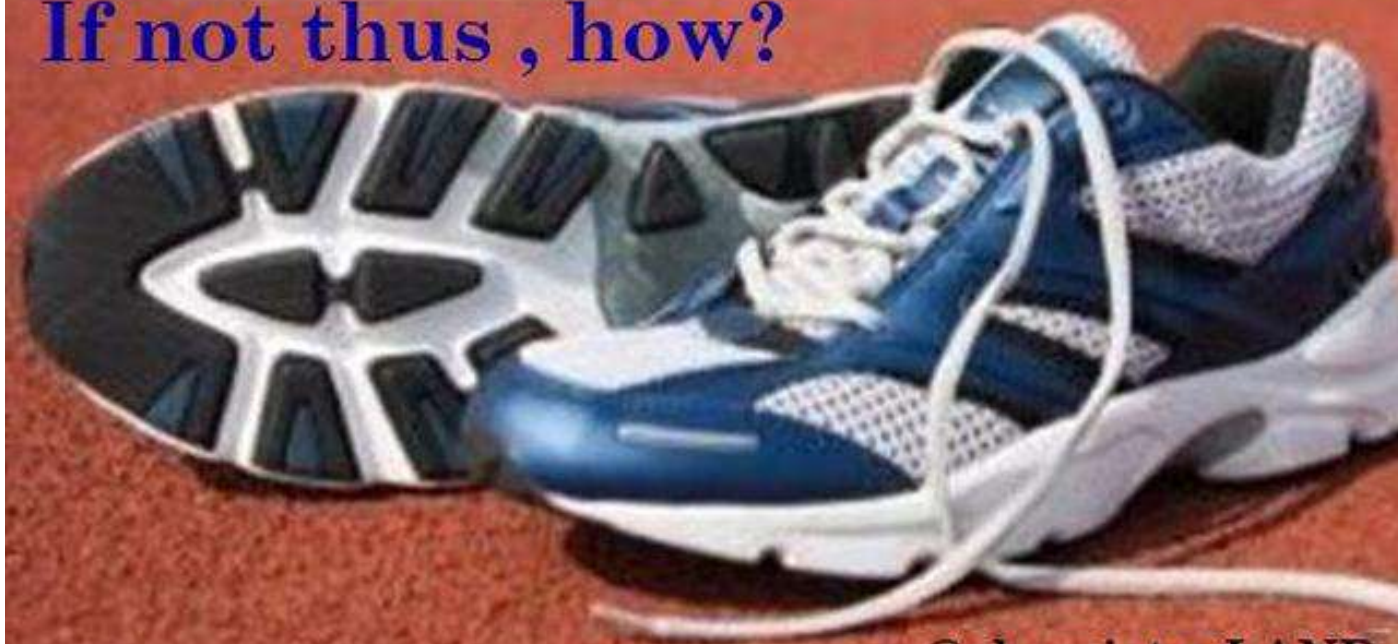


**If not now , when?**

**If not you , who?**

**If not here , where?**

**If not thus , how?**



**@chemistryLAND**

((بگذار عظمت در نگاه تو باشد نه در چیزی که به آن می نگری))