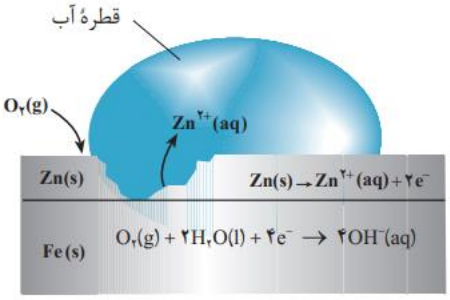
از کاربردهای ورق گالوانیزه، ساخت تانکر آب و کانال کولر؛ از کاربردهای حلبی، ساخت قوطی های روغن نباتی وکنسرو است.

برای ساخت قوطی های مواد غذایی کنسروی از آهن گالوانیزه استفاده نمی شود. زیرا روی (Zn) در اسید مواد غذایی حل شده و ماده ی غدایی مسموم و فاسد می شود. بنابراین از حلبی برای ساختن آن ها استفاده می کنند.

❖ اگر خراشی در سطح آهن گالوانیزه ایجاد شود، در حضور رطوبت یک سلول الکتروشیمیایی تشکیل می شود که روی (Zn) با E°کوچکتر نقش آند و آهن با E° بزرگتر نقش کاتد سلول را خواهد داشت.



نیم واکنش اکسایش $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

نیم واکنش کاهش $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$

آهن در نقش کاتد حفاظت می شود و روی در نقش آند از بین می رود.

اگر خراشی در سطح حلبی ایجاد شود، در حضور رطوبت یک سلول الکتروشیمیایی تشکیل می شود. که آهن E° کوچک تر نقش آند سلول و قلع با E° بزرگ تر نقش کاتد سلول را خواهد داشت.

نیم واکنش اکسایش $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$

نیم واکنش کاهش $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$

نکته: قلع کاتد حفاظت می شود و آهن در نقش آند از بین می رود.

نکات حفظی:

۱- هنگامی که بدنه ی آهنی کشتی در مجاورت رطوبت هوا قرار می گیرد، بر سطح آن زنگ آهن تشکیل می شود.

فلز طلا در هوای مرطوب و حتی درا عماق دریا همچنان باقی می ماند که این امر به دلیل بزرگ بودن E° آن است که موجب می شود کاهنده ی بسیار ضعیفی باشد.

۲- از منیزیم برای حفاظت از بدنه ی کشتی ها و لوله های نفتی استفاده می شود.

۳- باید توجه داشت که در آهن روکش داده شده با منیزیم با گذشت زمان منیزیم اکسایش یافته و مصرف می شود. از این رو باید به شکل دوره ای تکه های منیزیم را تعویض کرد.

آبکاری

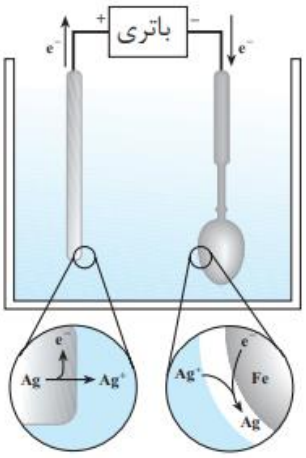
پوشاندن یک فلز با لایه ی نازکی از یک فلز ارزشمند و مقاوم در برابر خوردگی، به کمک یک سلول الکترولیتی را آبکاری می گویند.

www.kanoon-ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha

در این روش

۱- جسمی که قرار است روکش شود را به کاتد و فلزی که قرار است روکش باشد را به آند متصل می کنند.

۲- الکترولیت مورد استفاده در سلول الکترولیتی برای آبکاری باید دارای یون های فلزی باشد که به عنوان روکش انتخاب شده است.



۳- نیم واکنش های اکسایش و کاهش هر دو مربوط به فلزی است که روکش می شود.

به عنوان مثال:

۱- کلید آهنی را به قطب منفی (به عنوان کاتد) و یک تیغه ی نقره را به قطب مثبت (به عنوان آند) وصل کرده و از الکترولیت نقره نیترات ($AgNO_3$) که دارای یون های $Ag^+(aq)$ است، استفاده می کنیم. $Ag(s) \rightarrow Ag^+(aq) + e^-$ **آند**

۲- از جرم تیغه کم شده و به همان اندازه یک لایه نقره بر روی کلید قرار می گیرد.

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

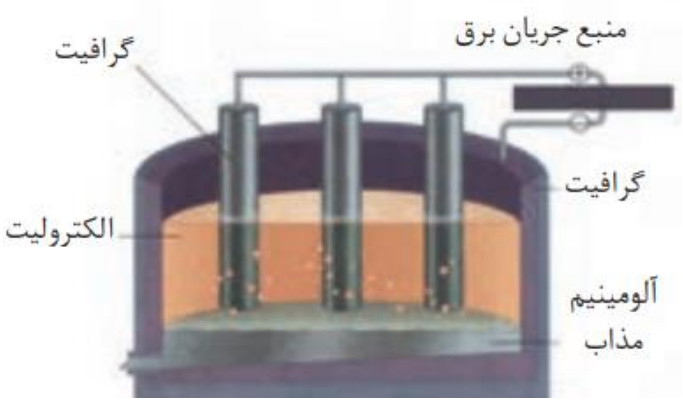
۳- غلظت محلول الکترولیت تغییر نمی کند زیرا آند یون $Ag^+(s)$ از محلول خارج می شود.

فرایند هال:

آلومینیم کاهنده تر از آهن است و سریع تر اکسید می شود. اما آلومینیوم برخلاف آن خورده نمی شود.

آلومینیم در طبیعت مانند دیگر فلزهای فعال به حالت آزاد وجود ندارد و به شکل ترکیب یافت می شود. به همین دلیل این فلز تنها از برقکافت نمک های مذاب آن به دست می آید.

برقکافت Al_2O_3 ناخالص است. برقکافت Al_2O_3 در یک سلول الکترولیتی تهیه می کنند.



کانون برترها
@kanoon.bartarha
کانون برترها

۱- در فرآیند هال از آند و کاتد گرافیتی استفاده می شود.

۲- دیواره ی داخلی ظرف در نقش کاتد و از جنس گرافتی است.

۳- میله های گرافیتی در نقش آند به قطب مثبت منبع جریان برق متصل بوده و داخل الکترولیت مذاب قرار دارند.

۴- یون های Al^{3+} موجود در الکترولیت با دریافت الکترون از کاتد به آلومینیم مذاب تبدیل می شوند.

۵- چگالی آلومینیم مذاب از الکترولیت داخل ظرف بیشتر است و در زیر قرار می گیرد. Al(l) را از طریق دریچه هایی در ته ظرف جدا می کنند.

۶- بیشترین هزینه در فرآیند هال به صورت مقابل است.

۷- واکنش کلی هال به صورت روبرو است: $۲Al_۲O_۳(s) + ۳C\ (l) \rightarrow ۴Al\ (l) + ۳CO_۲(g)$

توجه: با دقت در واکنش کلی فرآیند هال، می بینیم که آند گرافیتی در واکنش شرکت کرده و مصرف می شود. بنابراین با کاهش جرم و لاغر شدن آند گرافیتی، باید جایگزین شوند.

www-kanoon.ir

تیغه‌ای آلومینیمی به جرم ۵ گرم را درون ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. پس از مبادلهٔ $۱۸/۰۶\times۱۰^{۲۱}$ الکترون، نسبت جرم جامد باقی‌مانده به جرم جامد مصرفی تقریباً کدام است؟ ($N_A = ۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$، $Cu = ۶۴, Al = ۲۷ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۳/۵ ۲) ۵/۹ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۲۱

با توجه به نیم‌واکنش‌های موازنه نشده داده شده، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

I) $MnO_۲(s) + H^+(aq) + e^- \longrightarrow Mn^{۲+}(aq) + H_۲O(l)$

II) $H_۲O(l) \longrightarrow O_۲(g) + H^+(aq) + e^-$

۱) نیم واکنش «I»، نیم‌واکنش اکسایش و نیم واکنش «II»، نیم‌واکنش کاهش است.

۲) تعداد الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش «I»، به ازاء هر مول $MnO_۲$ دو برابر تعداد الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش «II» به ازاء هر مول $O_۲$ است.

۳) در نیم‌واکنش «II» به ازای مصرف هر مول آب، چهار مول الکترون مبادله می‌شود.

۴) ضریب استوکیومتری آب در هر دو نیم‌واکنش با یکدیگر برابر است.

پاسخ تست ۱:گزینه ۴

$$۳Cu^{۲+}(aq) + ۲Al(s) \longrightarrow ۳Cu(s) + ۲Al^{۳+}(aq)$$

جامد مصرفی، Al و جامد تولیدی، Cu می‌باشد.

$$?gCu = ۱۸/۰۶\times۱۰^{۲۱}e^- \times \frac{۱mole^-}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^-} \times \frac{۳molCu}{۶mole^-} \times \frac{۶۴gCu}{۱molCu} = ۰/۹۶gCu$$

$$?gAl = ۱۸/۰۶\times۱۰^{۲۱}e^- \times \frac{۱mole^-}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^-} \times \frac{۲molAl}{۶mole^-} \times \frac{۲۷gAl}{۱molAl} = ۰/۲۷gAl$$

$$\frac{\text{جرم جامد باقی‌مانده}}{\text{جرم جامد مصرفی}} = \frac{۵+۰/۹۶-۰/۲۷}{۰/۲۷} = ۲۱$$

پاسخ تست ۲: گزینه ۴

معادلهٔ موازنه شدهٔ نیم‌واکنش‌ها به‌صورت زیر است:

I) $MnO_۲(s) + ۴H^+(aq) + ۲e^- \longrightarrow Mn^{۲+}(aq) + ۲H_۲O(l)$

II) $۲H_۲O(l) \longrightarrow O_۲(g) + ۴H^+(aq) + ۴e^-$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: نیم‌واکنش «I» از نوع کاهش و نیم‌واکنش «II» از نوع اکسایش است.

گزینهٔ «۲»: تعداد الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش «I» به ازای هر مول $MnO_۲$، نصف تعداد الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش «II» به ازای هر مول $O_۲$ است.

گزینهٔ «۳»: با توجه به ضریب‌های استوکیومتری در واکنش «II»، به ازاء مصرف دو مول آب، چهار مول الکترون مبادله می‌شود.

www.kanoon.ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha
کانون برترها
6.022×10^23

۳) الکترون های حاصل از اکسایش فلز روی در محل خراش آهن سفید در هوای مرطوب، در کدام واکنش شرکت می کنند؟

(1 $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$

(2 $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$

(3 $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow 2OH^-(aq) + H_2(g)$

(4 $Fe^{2+}(aq) + 2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow Fe(OH)_2 + H_2(g)$

۴) یک قطعه سیم مسی در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰.۴ مولار نقره نیترات قرار داده شده است. اگر سرعت متوسط واکنش برابر ۰.۰۱۵ مول بر دقیقه باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا غلظت مس (II) نیترات به ۰.۱ مول بر لیتر برسد و اگر نقره تنها بر روی قطعه ی مس بنشیند، جرم این قطعه در لحظه، چند گرم تغییر می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(1 ۸۰، ۳.۰۴

(2 ۸۰، ۰.۸۸

(3 ۴۰۰، ۳.۰۴

(4 ۴۰۰، ۰.۸۸

پاسخ تست۳: گزینه ۱

الکترون های حاصل از اکسایش فلز روی در محل خراش آهن سفید، از طریق فلز آهن (به عنوان کاتد) در اختیار مولکول های اکسیژن قرار می گیرد تا در حضور رطوبت و طبق نیم واکنش زیر کاهش یابند:

$$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$$

پاسخ تست۴: گزینه ۱

معادله واکنش انجام شده عبارتست از:

$$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$$

تعداد مول‌های مس (II) نیترات را حساب کرده و با استفاده از سرعت واکنش، زمان را بدست می‌آوریم.

$$?\,mol\,Cu(NO_3)_2 = 0/1\,mol.L^{-1} \times 0/2L = 0/02mol$$

$$R = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0/015\,mol.min^{-1} = \frac{0/02mol}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{4}{3}min \times \frac{60s}{1min} = 80s$$

تغییر جرم قطعه مسی نتیجه مصرف مس و تولید نقره در سطح آن است.

$$\text{جرم مس مصرفی} = 0/02mol\,Cu(NO_3)_2 \times \frac{1mol\,Cu}{1mol\,Cu(NO_3)_2}$$

$$\times \frac{64g}{1mol} = 1/28gCu$$

$$\text{جرم } Ag \text{ تولید شده} = 0/02mol\,Cu(NO_3)_2$$

$$\times \frac{2mol\,Ag}{1mol\,Cu(NO_3)_2} \times \frac{108g}{1mol} = 4/32gAg$$

$$\text{تغییر جرم قطعه مس} = 4/32g - 1/28g = 3/04g$$

کانون برترها
@kanoon.bartarha
موفق باشید – نوید آرمات
کانون برترها
6.022×10^23