

نام درس: خوردگی فلزات

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۱۱

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤالات: نسی ۲۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: نسی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سؤالات تستی نمره منفی دارد ]

تعداد کل صفحات: ۴

۱. کدام دانشمند نشان داد که خوردگی ناشی از اکسیژن بر روی آهن و در معرض سیالی در حال حرکت باعث ایجاد جریان الکتریکی می‌گردد؟

الف. فاراده      ب. دیوی      ج. آدی      د. ویتنی

۲. کدام یک از پوششهای زیر از پوششهای معدنی محسوب می‌شوند؟

الف. موالاتیری      ب. پوششهای تبدیل شیمیایی

ج. پوششهای از بین رونده      د. پوششهای نجیب

۳. تشکیل رسوب سفید بر روی ظروف گالوانیزه، شیروانی‌ها و شیرهای حمام مربوط به خوردگی روی با کدام واکنش شیمیایی زیر است؟

الف. واکنش بین روی و آهن (II)      ب. واکنش بین روی و جوهر نمک

ج. واکنش بین روی و آب و هوای مرطوب      د. واکنش بین روی و نمکهای اکسیدان

۴. در واکنش:  $Cu + H_2O + 0.5O_2 \rightarrow Cu(OH)_2(s)$ ، تغییر انرژی آزاد استاندارد واکنش برابر (۱۱۹۵۰۰-) ژول است. با در نظر گرفتن مکانیسم الکتروشیمیایی برای خوردگی، مقدار  $emf$  پیل چند ولت است؟ هر فاراده ۹۶۵۰۰ کولن

برای و الان است؟

الف. ۱/۲۴-      ب. ۰/۶۲-      ج. ۰/۶۲      د. ۱/۲۴

۵. با نگاهی اجمالی به منحنیهای « پتانسیل -  $pH$  » پوربه، کدام رفتار الکتروشیمیایی و خوردگی فلز آهن در آب را می‌توان مشخص کرد؟

الف. مصونیت آهن      ب. اثر  $SO_4^{2-}$  بر فیلمهای مانع

ج. میزان خوردگی      د. اثر  $Cl^-$  بر فیلمهای مانع

۶. کدام نصف پیل مقایسه‌ای زیر در اندازه‌گیریهای صنعتی کاربرد دارد و از نظر مقاوم بودن در مقابل خوردگی و به حداقل رساندن خطای پلاریزاسیون مناسب است؟

الف. کالومل      ب. نقره - نقره کلرید      ج. مس - مس سولفات      د. هیدروژن

۷. در کدام مورد پلاریزاسیون بیشتر در کاتد انجام می‌گیرد و میزان خوردگی «به طور کاتدی» کنترل می‌شود؟

الف. با غوطه‌ور ساختن سرب ناخالص در اسید سولفوریک

ب. با قراردادن منیزیم در معرض آبهای طبیعی

ج. با غوطه‌ور ساختن آهن در محلول کرمات

د. با قرار دادن روی در اسید سولفوریک

۸. در پلاریزاسیون آندی به روش پتانسیوستات حداقل شدت جریان محافظت کننده که می‌تواند حالت رویین را نگهداری کند، کدام است؟

الف.  $i_{crit}$       ب.  $i_0(M)$       ج.  $i_p$       د.  $i_{corr}$

نام درس: خوردگی فلزات

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۱۱

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است] ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد

تعداد کل صفحات: ۴

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۹. نوعی خوردگی که در زیر انواع پوششها و در روی فلزاتی از جمله فولاد، روی و آلومینیوم به وجود می آید کدام است؟

الف. جدایشی ب. شکافی ج. حفره ای د. رشته مانند

۱۰. خوردگی حفره ای در روی فولادهای زنگ نزن در محلولهای حاوی کدام یونها متوقف می شود؟

الف.  $Cl^-$  ب.  $Br^-$  ج.  $SO_4^{2-}$  د.  $S_2O_3^{2-}$ ۱۱. آزمایشهای خوردگی - ساییدگی بر روی فولاد در آب با  $pH$  های گوناگون و سرعت حرکت ثابت و در مورد آب تغذیه ایدیگ بخار، در کدام  $pH$  حداکثر میزان حملات را نشان می دهند؟

الف. ۶ ب. ۷ ج. ۸ د. ۱۰

۱۲. کدام روش برای جلوگیری از خوردگی - خراشیدگی یا تقلیل خسارات آن مورد استفاده است؟

الف. کاهش حرکت نسبی بین قطعات (در صورت امکان)

ب. کاهش بار جهت سهولت لغزش بین سطوح جفت شده

ج. ناصاف کردن (خشن کردن) سطوح تماس باطافانها

د. استفاده از پوششهای فسفات ه همراه با روغن کاری

۱۳. کدام ترکیب زیر در پوششها یا فیلمهای تیرگی در روی مسکوکات که معمولاً در هوا و در دمای اتاق به وجود می آیند وجود

دارد؟

الف.  $CuO$  ب.  $CuS$  ج.  $Ag_2S$  د.  $CuSO_4$ 

۱۴. در کدام یک از (معادلات) منحنیهای تغییرات ضخامت لایه حاصل از اکسایش فلزات بر حسب زمان، سرعت واکنش با

ضخامت لایه نسبت عکس دارد؟

الف. خطی ب. سهمی ج. لگاریتمی د. لگاریتمی دو مرحله ای

۱۵. آلیاژهای کروم - آهن با درصد کروم ۴ تا ۹ درصد به علت مقاومت خوب در برابر اکسایش و خواص مکانیکی خوب در

ساخت کدام دستگاهها یا قطعات مورد استفاده قرار می گیرند؟

الف. دستگاههای مورد استفاده در صنعت نفت ب. پرده های توربین بخار

ج. قسمتهای مختلف کوره ها و مشعلها د. سوپاپهای موتورهای احتراق داخلی

۱۶. جهت حفاظت از خوردگی مخازن و ظروف فولادی که در آنها آب یا محلولهای آبی جریان دارد مانند مخازن آبگرم، از چه

نوع میله هایی به عنوان آند از بین رونده استفاده می کنند؟

الف. آهنی ب. آلومینیومی ج. منیزیومی د. مسی

۱۷. محافظت آندی در کدام مورد قابل استفاده نیست؟

الف. فلزاتی که به آسانی رویین می شوند.

ب. مخازن حاوی محلولهای اسیدی و خورنده حاوی اکسیژن

ج. فولاد زنگ نزن در حضور یونهای کلرید اسیدی

د. فولاد معمولی در محیط اسید اگزالیک تا دمای ۵۰ درجه سلسیوس

نام درس: خوردگی فلزات

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۱۱

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ نمره تشریحی ۶۰ نمره

[استفاده از ماشین حساب مجاز است] ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد

تعداد کل صفحات: ۴

۱۸. کدام یک از مشخصات زیر در مورد اتیلن دی آمین تترا استات که در عملیات رسوب زدایی به کار می رود درست است؟

الف. در  $pH$  های اسیدی رسوبهای موجود در آب را حل می کنند.

ب. کمپلکس کننده خوبی است و برای رسوب زدایی اکسیدهای آهن و مس در دیگ بخار مناسب است.

ج. از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است ولی اکسیدهای آهن را حل نمی کند.

د. مواد کندکننده لازم ندارد.

۱۹. برای رفع حالت مات یا دودی شده ی پوشش نیکلی در محیط های صنعتی، کدام اقدام زیر را انجام می دهند؟

الف. نشان دادن نیکل از محلول نیکل توسط هیپوفسفیت سدیم

ب. حذف فیلم کدر سولفات بازی نیکل توسط اسیدشویی

ج. ایجاد قشر نازکی از کروم بر روی پوشش نیکلی

د. استفاده از یک پوشش واسطه ای از جنس مس

۲۰. پوششهای کادمیومی در کدام مورد زیر با پوششهای روی تفاوت دارند؟

الف. رفتار در برابر آمونیاک

ج. رفتار در برابر قلیایی های قوی

د. مقاومت در برابر اسیدهای رقیق

۲۱. کدام نوع صمغها در مقابل نفوذ آب و قلیاییها مقاوم بوده و در رنگ کاری تأسیسات که حفاظت کاتدی شده اند به کار برده می شوند؟

الف. پلی ایمید

ب. وینیل

ج. الکید

د. سیلیسیم دار

۲۲. با توجه به خواص اکسندگی و کاهش یونهای روین کننده، کدام آنیون زیر جهت آهن روین کننده است؟

الف. سولفات

ب. نیترات

ج. نیتريت

د. پرکلرات

۲۳. در محلول آب و گلیکول که به عنوان ضدیخ در سیستمهای خنک کننده ی مدار بسته موتور شامل قطعات صرفاً فولادی به کار می رود، کدام کندکننده ی خوردگی کارایی لازم را دارد؟

الف. کرومات

ب. بوراکس

ج. مرکاپتوبنزوتیازول

د. نیتريت

۲۴. برای کندکنندگی مواد روغنی یا نفتی (محیطهای غیرآبی)، کدام کندکننده به علت بی ثباتی در مجاورت مواد آلی مورد استفاده قرار نمی گیرد؟

الف. مرکاپتوبنزوتیازول

ب. نیتريت سدیم

ج. نیتترات سدیم

د. کرومات سدیم

۲۵. استفاده از کدام آب مصرفی در دستگاههای نمک زدایی از نفت خام، امکان تجمع املاح آمونیوم، گرفتگی و افزایش رسوبات در برجهای تقطیر و خنک کننده های بالاسری را به وجود می آورد؟

الف. آبهای تقطیر شده

ب. آب تخلیه ی دیگهای بخار

ج. آبهای ترش کاملاً عریان شده

د. آبهای ترش حاوی آمونیاک

نام درس: خوردگی فلزات

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۱۱

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است] ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد

تعداد کل صفحات: ۴

### سوالات تکمیلی

۱. منظور از ..... همان اکسید آهن هیدراته است و ..... فقط در مورد آهن و فولاد به کار برده می شود.
۲. وقتی که در یک پیل گالوانی جریانی عبور می کند، اختلاف پتانسیل کمتر می شود. اندازه و تغییر پتانسیل به علت عبور جریان را ..... می نامند.
۳. خورده شدن و از بین رفتن روی (به صورت موضعی) در لوله های برنجی مبدل های حرارتی پالایشگاه نمونه ای از خوردگی ..... است.
۴. طبق نظریه ی الکتروالیتی اکسیداسیون (نظریه ی واگنر) در فیلم اکسید در حال تشکیل بر روی فلزی در فصل مشترک لایه ی اکسید - هوا واکنش ..... انجام می گیرد.
۵. رنگهایی که در آنها از پودر روی به عنوان پیکمان استفاده می شود به «رنگهای .....» معروف بوده و به عنوان آستر به کار می روند. این رنگهای آستری فولاد را به صورت ..... حفاظت می نمایند.

### سوالات تشریحی

۱. وجود عوامل کمپلکس دهنده در داخل قوطی های حلبی مواد غذایی باعث معکوس شدن پلاریته ی زوج آهن - قلع می شوند. در این شرایط نسبت  $\frac{Sn^{2+}}{Fe^{2+}}$  چند است؟ پتانسیل استاندارد پیل  $Fe^{2+} + Sn \rightarrow Sn^{2+} + Fe$  برابر  $(-0.304)$  ولت است.
۲. تأثیر محافظت کاتدی به وسیله ی کدام آزمایشهای کوتاه مورد بررسی قرار می گیرد؟ نام بفرمید و یک مورد را به اختصار توضیح دهید.
۳. پتانسیل استاندارد کاهش برای  $Fe^{3+}$  برابر  $(-0.44)$  ولت و حاصل ضرب حالیت  $Fe(OH)_3(s)$  برابر  $1/8 \times 10^{-15}$  است. پتانسیل مدار باز آند برای آهن را به فرض آنکه  $Fe^{2+}$  در حالت تعادل به وسیله ی قشری از پوشش  $Fe(OH)_2$  در روی آهن به وجود آمده باشد حساب کنید.
۴. آستر  $wp$  (wash primer) که در جنگ جهانی دوم مورد استفاده قرار گرفت چیست؟ مزیت و مورد استفاده آن را بنویسید.
۵. اثر کلریدها بر خوردگی در سیستمهای بالاسری برج تقطیر نفت خام را همراه با واکنشها بنویسید.