



۱ در جدول زیر برخی ویژگی‌های کلئیدها با مخلوط‌های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید.

نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلئید	محلول
ویژگی			
رفتار در برابر نور	نور را پخش ..... (آ).....	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش ..... (ب).....
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	..... (پ).....
پایداری	..... (ت).....	..... (ث).....	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	..... (ج).....	..... (چ).....

۲

۲ در جدول زیر قدرت اسیدی دو اسید  $HNO_3(aq)$  و  $CH_3COOH(aq)$  مقایسه شده است.

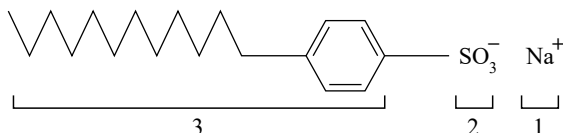
ردیف	نام اسید	فرمول شیمیایی	$K_a$
۱	نیترواسید	$HNO_3(aq)$	$4.5 \times 10^{-4}$
۲	استیک اسید	$CH_3COOH(aq)$	$1.8 \times 10^{-5}$

۵.۵

الف) کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟

۲۵

ب) در دمای ۲۵ درجه،  $pH$  محلول یک مولار کدام اسید،  $(HNO_3$  یا  $CH_3COOH)$ ، بزرگتر است؟ محاسبه لازم نیست فقط دلیل بنویسید.



۳ با توجه به ساختار پاک‌کننده داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

۷۵

الف) این ترکیب پاک‌کننده صابونی است یا پاک‌کننده غیرصابونی؟ چرا؟

۷۵

ب) چربی به کدام بخش از پاک‌کننده می‌چسبد؟ چرا؟ (۱، ۲، یا ۳)

۲۵

پ) آیا این نوع پاک‌کننده در آب‌های سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟

۴ با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر را کامل کنید.

صابون - افزایش - اسید - کاهش - هیدرونیوم - پاک‌کننده غیرصابونی - اکسایش - هیدروکسید - باز

۲۵

الف) پاک‌کننده‌ای با فرمول همگانی  $RCOO^- Na^+$  یک ..... است.

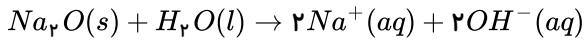
۵.۵

ب) کلسیم‌اکسید ( $CaO$ ) یک ..... آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ..... می‌شود.

۵.۵

پ) در یک سلول گالوانی کاتد الکترودی است که در آن نیم‌واکنش ..... رخ می‌دهد و با گذشت زمان جرم آن ..... می‌یابد.

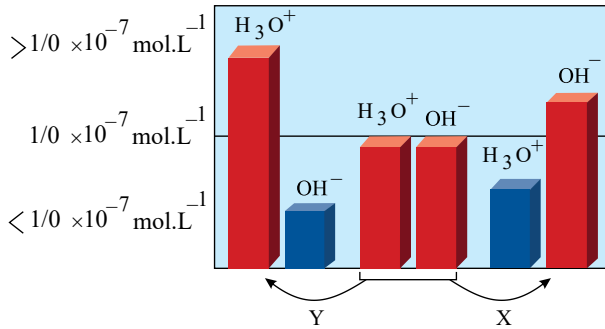
مطابق واکنش زیر ۰٫۱ مول سدیم اکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی لیتر می رسانیم.



۲۵ الف) غلظت یون هیدروکسید را در محلول به دست آورید.

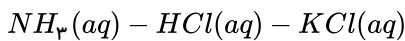
۷۵ ب) pH محلول چقدر است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

۶ شکل زیر تغییر غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن هر یک از مواد X و Y به آب خالص نشان می دهد، با توجه به آن به پرسش های زیر پاسخ دهید.



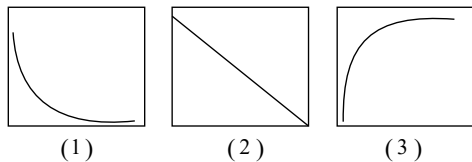
۵۰۵ الف) ماده «X»، خاصیت اسیدی دارد یا بازی؟ چرا؟

۲۵ ب) کدام یک از مواد زیر می تواند ماده «y» باشد؟



۲۵ پ) غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید را در محلول بازی مقایسه کنید.

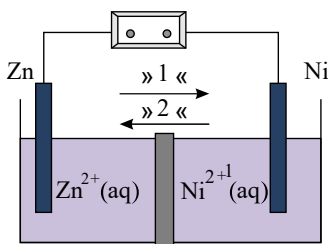
ت) کدام یک از نمودارهای (۱ تا ۳) تغییرات  $[H_3O^+]$  را بر حسب  $[OH^-]$  نشان می دهد؟



۲۵

۷ با توجه به شکل روبه رو، که طرحی از یک سلول گالوانی «روی - نیکل» را نشان می دهد، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

$$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76 \quad E^\circ(Ni^{2+}/Ni) = -0.23$$



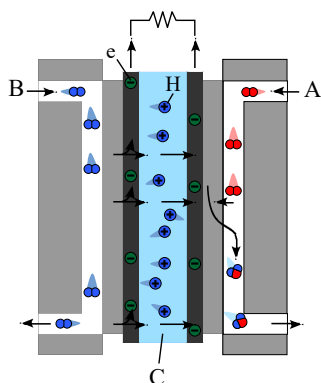
۲۵ الف) کدام الکترود نقش کاتد دارد؟

۲۵ ب) در شکل مقابل کدام مورد «۱» یا «۲» جهت حرکت آنیون ها را نشان می دهد؟

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

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

شکل زیر نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان می دهد.



۷۵

الف) به جای «A, B, و C» واژه های توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید؟

۲۵

ب) یک تفاوت سلول سوختی و باتری را بنویسید.

۵۰

پ) یکی از چالش هایی که در کاربرد سلول های سوختی خودنمایی می کند را بنویسید.

۹ با توجه به واکنش  $Sn^{2+}(aq) + Fe^{3+}(aq) \rightarrow Sn^{4+}(aq) + Fe^{2+}(aq)$  پاسخ دهید.

۵۰

الف) کدام گونه کاهش یافته است؟ دلیل بنویسید.

۲۵

ب) کدام گونه کاهنده است؟

۷۵

پ) معادله نیم واکنش اکسایش را نوشته و آن را موازنه کنید.

۱۰ با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد مس و روی به پرسش های زیر پاسخ دهید.

$$E^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76V \quad E^\circ (Cu^{2+}/Cu) = 0,34V$$

۵۰

الف) در سلول گالوانی روی - مس کدام فلز نقش آند را ایفا می کند؟ چرا؟

۵۰

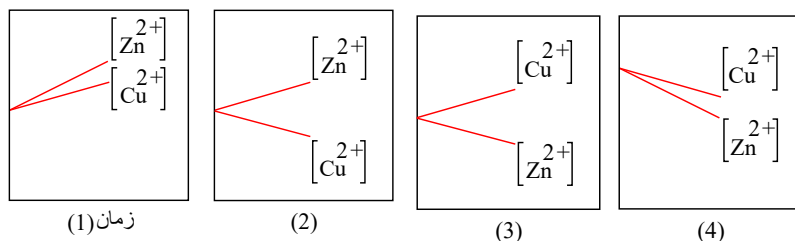
ب)  $emf$  سلول روی - مس را حساب کنید.

پ

کدام نمودار تغییر غلظت یون ها را در سلول گالوانی روی - مس به درستی نشان می دهد.

۲۵

غلظت مولی



۱۱ با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

نیم واکنش کاهش	$E^\circ (V)$
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+0,80
$Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s)$	+1,2
$Cr^{3+}(aq) + e^- \rightarrow Cr^{2+}(aq)$	-0,12
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$	-1,59

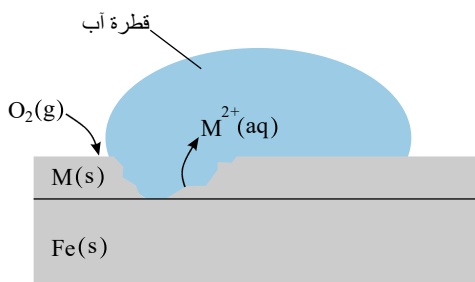
الف) آیا با کاتیون پلاتین ( $Pt^{2+}$ ) می توان یون کروم  $Cr^{3+}$  را اکسید کرد؟ چرا؟

0.5

ب) آیا محلول نقره نیترات را می توان در ظرفی از جنس فلز آلومینیوم نگهداری کرد؟ چرا؟

0.5

۱۲ شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می دهد که از فلز  $M(s)$  پوشیده شده است.



الف) فلز  $M$  کدام یک از فلزهای مس ( $Cu$ ) یا منیزیم ( $Mg$ ) می تواند باشد؟ چرا؟

0.5

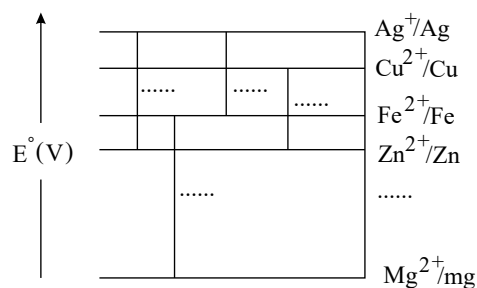
نیم واکنش موازنه شده کاهش را بنویسید.

ب

$$E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2,37V \quad E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44V \quad E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34V$$

0.5

۱۳ در نمودار زیر هر خط نشان دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز است با توجه به آن به پرسشها پاسخ دهید.



$$E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44 \quad , \quad E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0,76 \quad , \quad E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34 \quad , \quad E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2,37 \quad , \quad E^\circ(Ag^+/Ag) = +0,8$$

الف) بدون محاسبه بیان کنید کدام سلول گالوانی می تواند بیشترین ولتاژ را ایجاد کند؟ چرا؟

0.5

ب) نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی روی - نقره « $Zn - Ag$ » را حساب کنید.

0.5

پ) بین ذره های ( $Cu^{2+}, Cu, Zn, Zn^{2+}$ ) کدام یک کاهنده قوی تری است؟ چرا؟

0.5

۱۴ درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را در پاسخنامه بنویسید.

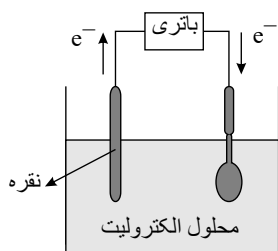
الف) در ساخت باتری های جدید از فلز لیتیم استفاده می شود که در میان فلزها کمترین چگالی و  $E^\circ$  را دارد.

0.5

ب) اکسایش گاز هیدروژن در سلول‌های سوختی بازدهی سلول را تا سه برابر کاهش می‌دهد. ۰.۵

پ) آمونیاک به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی در آب به‌طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود. ۰.۵

۱۵ شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق را با نقره نشان می‌دهد.



الف) فرآیند آبکاری در چه سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟ ۰.۵

ب) قاشق به کدام قطب باطری متصل شده است؟ ۲۵

پ) نیم‌واکنش انجام‌شده در الکتروود نقره را بنویسید. ۲۵

ت) محلول الکترولیت باید دارای چه یون(هایی) باشد؟ ۲۵

## پاسخنامه تشریحی

۱ (آ) می‌کنند (ب) نمی‌کنند (پ) همگن (ت) ناپایدار / ته نشین می‌شود (ث) پایدار است یا ته نشین نمی‌شود (ج) توده‌های مولکولی (چ) یون‌ها یا مولکول‌ها

۲

**الف** نیترواسید یا  $(HNO_3)$  - ثابت یونش  $(K_a)$  آن بزرگتر است.

**ب** استیک اسید - اسید ضعیف تری است و میزان یونش آن در آب کمتر. از این رو غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار آن کمتر می‌باشد.

۳

**الف** غیرصابونی، زیرا دارای گروه سولفونات  $(-SO_3^-)$  می‌باشد.

**ب** بخش ۳، زیرا چربی ناقطبی است؛ پس به بخش ناقطبی پاک‌کننده می‌چسبد.

**پ** بله، پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.

۴

**الف** صابون

**ب** باز - هیدروکسید

**پ** کاهش - افزایش

۵

**الف**

$$mol OH^- = 0,01 mol Na_2O \left( \frac{2 mol OH^-}{1 mol Na_2O} \right) = 0,02 mol$$

$$[OH^-] = 1000 ml \times \left( \frac{0,02 mol}{1000 ml} \right) = 0,2 mol \cdot L^{-1}$$

**ب**

$$pH = -\log [H^+] = -\log \frac{1}{10} \times 10^{-13} = 13,3$$

۶

**الف** بازی - زیرا با افزایش ماده X غلظت یون هیدروکسید  $[OH^-]$  افزایش یافته است.

**ب** HCl

**پ**  $[OH^-] > [H_3O^+]$

**ت** نمودار ۱

۷

**الف** نیکل

**ب** ۲

پ Zn

ت

$$emf = -0,23 - (-0,76) = 0,53$$

۸

الف

A: اکسیژن B: هیدروژن C: غشای مبادله کننده پروتون

ب

سلول های سوختی برخلاف باتری ها انرژی شیمیایی را ذخیره نمی کنند.

پ

تأمین سوخت آن ها است.

۹

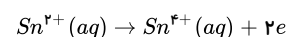
الف

 $Fe^{3+}$ ، الکترون به دست آورده است.

ب

 $Sn^{2+}$ 

پ



۱۰

الف

فلز روی - پتانسیل کاهش آن کوچکتر است.

ب

$$emf = E_{\text{کات}}^{\circ} - E_{\text{ان}}^{\circ} \Rightarrow emf = 0,34 - (-0,76) = 1,1 V$$

پ

نمودار (۲)

۱۱

الف

بله - زیرا  $E^{\circ}$  آن بزرگتر است و تمایل به  $Pt^{2+}$  الکترون گرفتن زیاد است.

ب

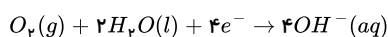
خیر - زیرا فلز آلومینیوم می تواند به یون های نقره درون محلول الکترون بدهد و واکنش انجام شود.

۱۲

الف

منیزیم، با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد منیزیم که نسبت به آهن منفی تر است؛ هنگامی که خراشی پدید آمده فلز منیزیم اکسایش یافته و آهن حفاظت شده است.

ب



۱۳

الف

 $Mg - Ag$  نیم سلول ها در تشکیل سلول گالوانی، هنگامی بیشترین  $emf$  را ایجاد می کنند که تفاوت یا فاصله میان  $E^{\circ}$  آن ها در سری الکتروشیمیایی بیشتر باشد.

ب

$$emf = 0,8 - (-0,76) = 1,56V$$

پ

 $Zn$  - زیرا پتانسیل کاهش استاندارد آن منفی تر (کوچک تر) است.

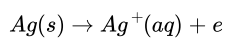
۱۴

الف  
درستب  
نادرست - اکسایش هیدروژن در سلول سوختی بازدهی را تا سه برابر افزایش می‌دهد.پ  
درست

۱۵

الف  
الکترولیتی - زیرا برای انجام آبکاری نیاز به استفاده از باتری است. (چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود).ب  
قطب منفی

پ

ت  
یون‌های فلزی نقره  $Ag^+(aq)$