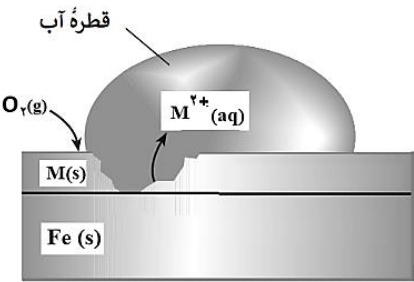
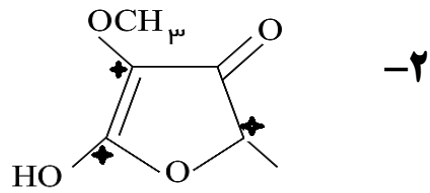
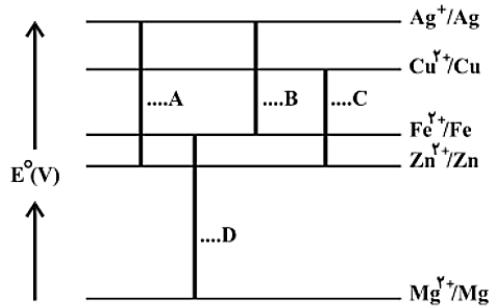


تاریخ آزمون: زمان : ۸۰ دقیقه نام و نام خانوادگی:	اداره آموزش و پرورش سبزوار دبیرستان نمونه باقرالعلوم (ع)	آزمون شیمی (۳) نیمسال اول ۱۴۰۲-۱۴۰۱ پایه دوازدهم ریاضی و تجربی دبیر: علی رضا کیانی دوست
بارم	<b>استفاده از ماشین حساب مجاز است .</b>	
۲	<p>۱- در هر مورد با انتخاب واژه درست از داخل پرانتز عبارت داده شده را کامل کنید.</p> <p>الف) آب گل آلود یک مخلوط ناهمگن از نوع ( <math>\frac{\text{کلوئید}}{\text{سوسپانسیون}}</math> ) است که نور را پخش می کند .</p> <p>ب) با افزودن مقداری صابون به آب نسبت شمار یون های ( <math>\frac{\text{هیدرونیوم}}{\text{هیدروکسید}} / \frac{\text{هیدروکسید}}{\text{هیدرونیوم}}</math> ) افزایش یافته و کاغذ <math>pH</math> به رنگ ( <math>\frac{\text{آبی}}{\text{سرخ}}</math> ) در می آید .</p> <p>پ) غلظت یون هیدرونیوم ( <math>\frac{\text{همواره}}{\text{اغلب}}</math> ) در محلول پتاسیم اکسید <math>K_2O</math> ( <math>\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}</math> ) از محلول هیدروسیانیک اسید است .</p> <p>ت) اگر در دمای ثابت ، برای محلول ۲ مولار یک اسید <math>pH</math> محلول بین صفر تا هفت باشد ، آن اسید حتما ( <math>\frac{\text{قوی}}{\text{ضعیف}}</math> ) به شمار می آید .</p> <p>ث) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت شمار گونه های موجود در محلول ( <math>\frac{\text{فورمیک اسید}}{\text{نیترو اسید}}</math> ) <b>بیشتر</b> است . ( راهنمایی : ثابت یونش اسیدی نیترو اسید بزرگتر است )</p> <p>ج) در شرایط یکسان تفاوت <math>pH</math> محلول آمونیاک و استیک اسید ( <math>\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}</math> ) از تفاوت <math>pH</math> محلول سود و جوهر نمک است.</p>	
۲/۲۵	<p>۲- درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کرده و شکل درست جملات نادرست را بنویسید</p> <p>آ) با قرار دادن فلز آلومینیوم در محلول مس ( II ) سولفات دمای محلول افزایش می یابد .</p> <p>ب) جهت جریان الکترون در مدار بیرونی سلول گالوانی با جهت حرکت آنیون در الکترولیت همسو است .</p> <p>پ) باتری ها بر خلاف سلول سوختی انرژی شیمیایی را ذخیره می کنند .</p> <p>ت) در فرآیند برقکافت منیزیم کلرید مذاب چگالی فلز مذاب از الکترولیت بیشتر است .</p> <p>ث) برای حفاظت از آهن در بدنه کشتی می توان از تکه های منیزیم استفاده کرد .</p> $(E^{\circ} \frac{Mg^{2+}}{Mg} = -2/37, E^{\circ} \frac{Fe^{2+}}{Fe} = -0/76)$ <p>ج) محلول هیدروکلریک اسید را در ظرف مسی می توان نگه داری کرد ولی در ظرف آهنی خیر ( پتانسیل کاهش مس از آهن بیشتر است ) .</p> <p>چ) آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری خورده می شود</p> $O_2(g) + 4 H^+(aq) + 4 e \longrightarrow 2 H_2O(l) \quad E^{\circ} = + 1/23 V$ $O_2(g) + 2 H_2O(l) + 4 e \longrightarrow 4 OH^-(aq) \quad E^{\circ} = + 0/40 V$	
۲	<p>۳- اگر در محلول ۰/۰۴ مولار اسید ضعیف <math>HA</math> به ازای حل شدن ۶۰۰ مولکول <math>HA</math> در آب ، ۶۳۰ ذره حل شونده در آب مشاهده شود ، درجه یونش اسید و نسبت <math>pH</math> به غلظت یون هیدروکسید را بدست آورید ( <math>\log 2 = 0/3</math> ) ( دما را ۲۵ درجه سلسیوس فرض کنید )</p>	

۱/۵	۴- در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در محلولی با $pH = ۱۲ / ۳$ ، $۱۰^۶ \times ۲$ برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول اسیدی $HA(aq)$ با درجه یونش ۰/۲ است در ۶۰۰ میلی لیتر از محلول این اسید، چند مول از آن حل شده است؟											
۱/۵	۵- اگر ۲۲۴ میلی لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط استاندارد در ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر حل شود، $pH$ محلول حاصل را بدست آورید.											
۱/۲۵	۶- جدول زیر فرمول شیمیایی چند پاک کننده را نشان می دهد با توجه به آن به سوالات پاسخ دهید: <table border="1" data-bbox="438 784 1149 996"> <thead> <tr> <th>نام پاک کننده</th> <th>فرمول ساختاری پاک کننده</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>NaOH</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td><math>C_{17}H_{35} - COO^-NH_4^+</math></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td><math>C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+</math></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td><math>C_{17}H_{35} - COO^-Na^+</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>آ) کدام پاک کننده صابونی مایع است؟  ب) کدام پاک کننده با آلاینده، افزون بر برهمکنش، واکنش شیمیایی نیز می دهد؟ چرا؟  پ) کدام پاک کننده (C یا D) در آب حاوی یون های <math>Ca^{2+}</math>، <math>Mg^{2+}</math> خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟ چرا؟  ت) تعیین کنید بخش <math>C_{12}H_{25} - C_6H_5</math> در پاک کننده C آبدوست است یا آبگریز؟ چرا؟</p>	نام پاک کننده	فرمول ساختاری پاک کننده	A	NaOH	B	$C_{17}H_{35} - COO^-NH_4^+$	C	$C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$	D	$C_{17}H_{35} - COO^-Na^+$	
نام پاک کننده	فرمول ساختاری پاک کننده											
A	NaOH											
B	$C_{17}H_{35} - COO^-NH_4^+$											
C	$C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$											
D	$C_{17}H_{35} - COO^-Na^+$											
۱/۲۵	۷- چند گرم از باز ضعیف $(102g.mol^{-1}) BOH$ با درصد یونش ۵٪ باید در نیم لیتر آب مقطر حل گردد تا $pH$ آب خالص ۴ واحد تغییر کند؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود).											
۱	۸- برای هر یک از موارد زیر بصورت کوتاه دلیل بیاورید آ) فلز پلاتین را می توان در بخش های مختلف بدن هنگام جراحی بکار برد. ب) عدد اکسایش اکسیژن در $OF_2$ برابر ۲+ است. پ) آلومینیوم به سرعت اکسایش می یابد ولی خورده نمی شود ت) در آّبکاری یک قاشق مسی با فلز نقره الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب می کنند.											

<p>۰/۷۵</p>	<p>در کدام واکنش پس از موازنه مجموع ضرایب فرآورده ها کمتر است ؟ چرا ؟</p> <p> <math>\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{4+}</math> ۲  <math>\text{MnO}_4^- + \text{e}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}</math> ۱  <math>\text{Al} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{H}_2</math> ۴  <math>\text{Fe}^{3+} + \text{Cr} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{2+}</math> ۳ </p>	<p>-۹</p>
<p>۱</p>	<p>شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می دهد که از فلز <math>M(S)</math> پوشیده شده است .</p> <p> <math>E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76</math>    <math>E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34</math>    <math>E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44</math> </p> <p>(آ) فلز <math>M</math> کدامیک از فلزهای مس (<math>\text{Cu}</math>) یا روی (<math>\text{Zn}</math>) می تواند باشد ؟ چرا ؟</p> <p>(ب) نیم واکنش موازنه شده کاهش را بنویسید .</p> 	<p>-۱۰</p>
<p>۱/۵</p>	<p>در مورد عدد اکسایش به سوالات زیر پاسخ دهید :</p> <p>(آ) عدد اکسایش اتم فسفر در ترکیب شماره (۱) <math>\text{PO}_4^{3-}</math> و جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن ستاره دار در ترکیب شماره (۲) را تعیین کنید :</p> <p style="text-align: center;"> <math>\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_4</math>      -۲ </p>  <p style="text-align: right;"><math>\text{ClO}_4^-</math>      -۱</p> <p>(ب) گونه های اکسنده و کاهنده را در واکنش اکسایش-کاهش زیر مشخص کنید:</p> <p> <math>2\text{Al}_2\text{O}_3(s) + 3\text{C}(l) \rightarrow 4\text{Al}(l) + 3\text{CO}_2(g)</math> </p>	<p>-۱۱</p>

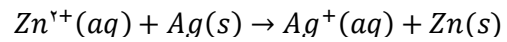
در نمودار زیر هر خط نشان دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو الکترود است با توجه به جایگاه هر فلز در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد به سوالات زیر پاسخ دهید:



آ) بدون محاسبه سلول تشکیل شده از کدام دو نیم سلول ولتاژ بیشتری دارد؟ چرا؟

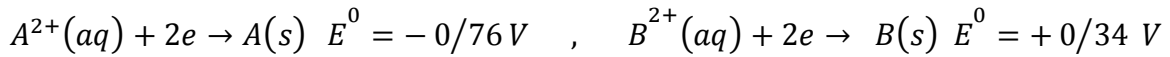
ب) آیا می توان محلول نمک آهن (II) نترات را در ظرف مسی نگه داری کرد؟ چرا؟

پ) آیا واکنش زیر در جهت طبیعی انجام پذیر است؟ چرا؟

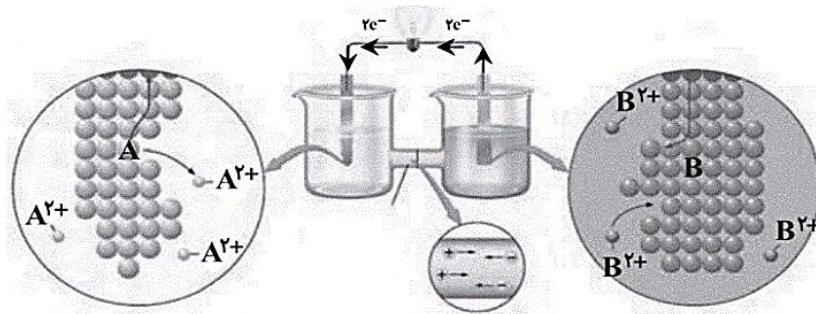


۱/۵

با توجه به شکل زیر که مربوط به سلول گالوانی A - B با غلظت یک مولار برای محلول های الکترولیت است و اطلاعات ارائه شده به سوالات پاسخ دهید



۱۳

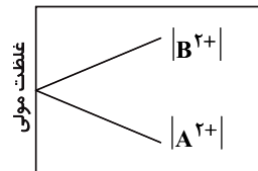


۱/۵

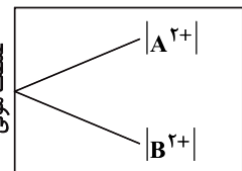
آ) از جرم کدام تیغه (A یا B) کاسته می شود؟ چرا؟

ب) آیا جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی درست رسم شده است؟ چرا؟

پ) کدام یک از نمودارهای زیر تغییر غلظت یون ها بر حسب زمان برای واکنش انجام شده را به درستی نشان می دهد؟



۱



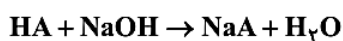
۲

سوال تشویقی

پاسخ به این سوال می تواند به اندازه ۲ نمره جایگزین پاسخ های غلط شما شود. (باراه حل)

در محلولی از اسید HA با جرم مولی ۶۰ گرم بر مول، غلظت اولیه اسید ۲۴۰ ppm است. اگر چگالی این محلول ۱/۵ g.mL<sup>-1</sup> و ثابت یونش آن ۱۰<sup>-۵</sup> mol.L<sup>-1</sup> باشد، pH این محلول به تقریب کدام است و برای خنثی شدن کامل ۱۰

لیتر از این اسید به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز است؟ (log ۳ ≈ ۰/۵, Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)



۲۴ - ۲/۵ (۴)

۲۴ - ۲/۷۵ (۳)

۴۸ - ۲/۵ (۲)

۴۸ - ۲/۷۵ (۱)

پاسخنامه آزمون شیمی

دبیرستان نمونه باقر العلوم (ع)

- ۱۱ الف) سوسپانسیون ب) هیدروکسید، آب ج) هواره، کمتد  
ت) ضعیف ش) نیترواسید

۱۲

آ) درست

ب) نادرست، جهت جریان الکترون در مدار بیرون سلول کالوانی با جهت حرکت آنیون در الکترولیت ناهمسو است.

پ) نادرست، باتری ها همانند سلول سوختن انرژی شیمیایی را مصرف می کنند.

ت) نادرست، در فرآیند برقراریت منیزیم کلرید مذاب بخاکن فلز مذاب از الکترولیت کمتد است.

ث) درست

ج) درست

چ) درست

۱۳ 
$$\frac{\text{شمار مول کل هلی یونیده شده}}{\text{شمار کل مول کل های حل شده}} = \frac{۳۵}{۶۰۰} = ۰/۰۵۸ = ۵ \times 10^{-۲}$$

$$[H^+] = n \cdot \alpha = ۴ \times 10^{-۲} \times ۱ \times ۵ \times 10^{-۲} = ۲ \times 10^{-۳}$$

$$pH = -\log[H^+] = ۲,۷$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-۱۴} \Rightarrow ۲ \times 10^{-۳} [OH^-] = 10^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = ۵ \times 10^{-۱۲}$$

$$\frac{pH}{[OH^-]} = \frac{۲,۷ \times 10^{-۱}}{۵ \times 10^{-۱۲}} = ۵,۴ \times 10^{۱۰}$$

تواسته صورت  
سؤال

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-12,3} = 10^{-13} \times 10^{0,7} = 2 \times 10^{-13}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-2}$$

محلول (۱)

$$[OH^-]$$

$$\frac{[OH^-]_{\text{محلول (۱)}}}{[OH^-]_{\text{محلول اسیدی}}} = 2 \times 10^6 \Rightarrow [OH^-]_{\text{محلول اسیدی}} = 10^{-8} \Rightarrow [H^+]_{\text{محلول اسیدی}} = 10^{-6}$$

$$[H^+]_{\text{محلول اسیدی}} = \mu \cdot n \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-6} = \mu \times 1 \times 2 \times 10^{-1} \Rightarrow \mu = 5 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$5 \times 10^{-6} \times 0,6 = 3 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

کمتر محلول

$$\frac{222 \times 10^{-3}}{22,4} = 10^{-2} \text{ mol HCl} \approx 10^{-2} \text{ mol H}^+$$

$$[H^+] = \frac{10^{-2}}{0,25} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = 2 - 0,3 - 0,3 = 1,4$$

(آ) پاک کننده B

ب) پاک کننده A: زیرا NaOH یک پاک کننده خورنده است که افزودن بر بر همگامش واکنش شیمیایی نیز می دهد.

پ) پاک کننده C: زیرا پاک کننده C غیرصابونی بوده و قدرت پاک کنندگی بیشتری نسبت به پاک کننده های صابونی دارد و در آب سفت نیز قدرت پاک کنندگی خود را حفظ می کند.

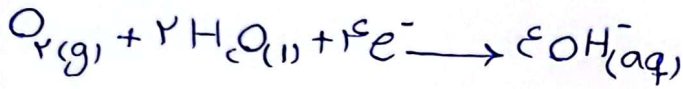
ت) این بخش آگبریز است زیرا بخش هیدروکربن پاک کننده C بوده و نامطمین می باشد.



(10)

آ) Zn، زیرا فلز  $\mu$  در رقابت با Fe برای اکسید شدن برنده شده و به صورت  $\mu^{2+}$  در می آید. می توان نتیجه گرفت که  $E^\circ$  فلز  $\mu$  از آهن کمتر باشد.

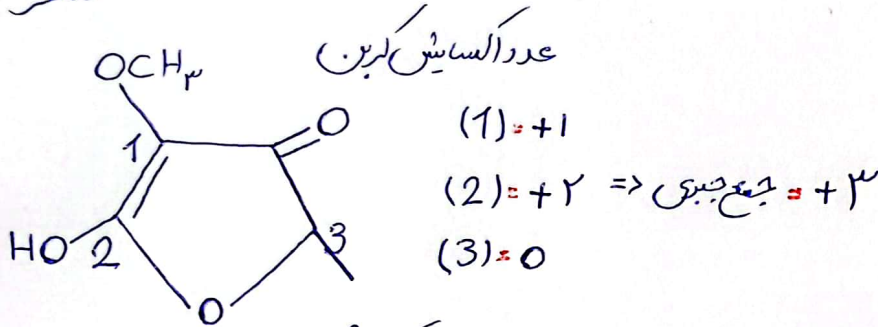
ب)



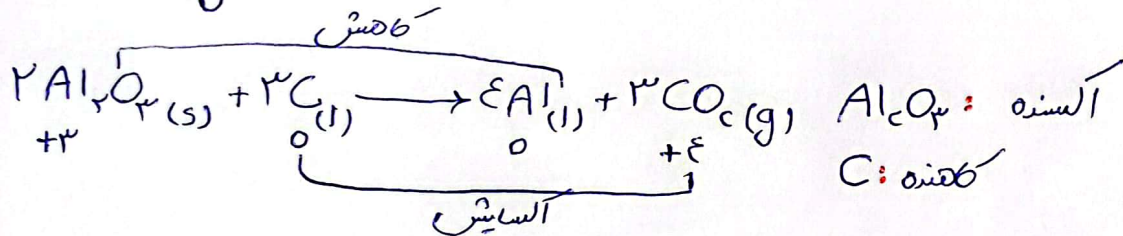
(11)

عدد اکسایش = A  $A + (-2 \times 4) = -2 \Rightarrow A = +6$   
فسفر

(12)



ب)



(12)

آ) دو نیم سلول آهن و منیزیم، زیرا در جدول پتانسیل کاهش استاندارد فاصله بیشتری دارند و emf بیشتری دارند.

ب) بله، زیرا آهن در جدول پایین تر از مس قرار می گیرد و محلول نمک آن با ظرف مس واکنش فر دهد.

پ) خیر، زیرا نقره در جدول بالاتر از روی قرار می گیرد و واکنش پذیری کمتری نسبت به آن دارد.

(13)

آ) تیغه A، زیرا تیغه A نقش آن را داشته و به مرور زمان از حجم آن کاسته می شود.

ب) خیر، جهت حرکت الکترون ها از آند به کاتد (از A به B) می باشد.

پ) نمودار 2