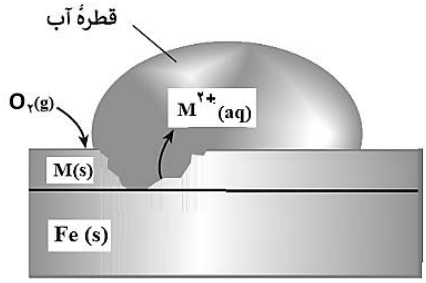
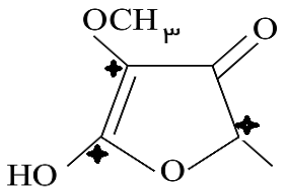
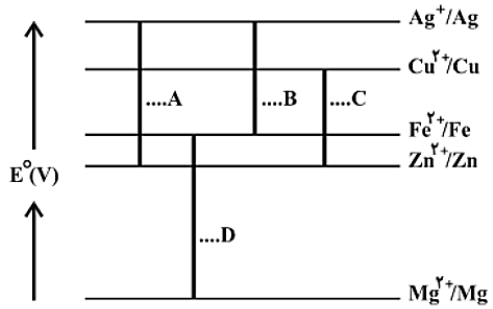
آزمون شیمی(۳) نیمسال اول ۱۴۰۲-۱۴۰۱	اداره آموزش و پرورش سبزوار دبیرستان نمونه باقرالعلوم(ع)	تاریخ آزمون: زمان : ۸۰دقیقه
پایه دوازدهم ریاضی و تجربی دبیر : علی رضا کیانی دوست		نام و نام خانوادگی:

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

۴–	در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در محلولی با $pH = ۱۲ / ۳$ ، ۲×۱۰^{-۶} برابر غلظت یون هیدورکسید 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 استاندرد در ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر حل شود ، pH محلول حاصل را بدست آورید .	۱/۵
۶–	جدول زیر فرمول شیمیایی چند پاک کننده را نشان می دهد با توجه به آن به سوالات پاسخ دهید : نام پاک کننده | فرمول ساختاری پاک کننده A | NaOH B | $C_{۱۷}H_{۳۵} - COO^{-}NH_{۴}^{+}$ C | $C_{۱۲}H_{۲۵} - C_{۶}H_{۴} - SO_{۳}^{-}Na^{+}$ D | $C_{۱۷}H_{۳۵} - COO^{-}Na^{+}$ 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 $Ca^{۲+}, Mg^{۲+}$ خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند ؟ چرا ؟ ت) تعیین کنید بخش $C_{۱۲}H_{۲۵} - C_{۶}H_{۴}$ در پاک کننده C آبدوست است یا آبگریز ؟ چرا ؟	۱/۷۵
۷–	**چند گرم از باز ضعیفِ ($۱۰۲ g.mol^{-1}$) BOH با درصد یونش ۵٪ باید در نیم لیتر آب مقطر حل گـردد تـا pH آب خالص ۴ واحد تغییر کند؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود.)**	۱/۷۵
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 آبکاری یک قاشق مسی با فلز نقره الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب می کنند .	۱

۹-	در کدام واکنش پس از موازنه مجموع ضرایب فرآورده ها کمتر است ؟ چرا ؟ ① $MnO_4^- + e^- + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + H_2O$ ② $Fe^{3+} + Sn^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Sn^{4+}$ ③ $Fe^{3+} + Cr \rightarrow Cr^{3+} + Fe^{2+}$ ④ $Al + H^+ \rightarrow Al^{3+} + H_2$	۰/۷۵
۱۰-	شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می دهد که از فلز $M(s)$ پوشیده شده است . $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -۰/۷۶ \quad E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +۰/۳۴ \quad E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -۰/۴۴$ آ) فلز M کدامیک از فلزهای مس (Cu) یا روی (Zn) می تواند باشد ؟ چرا ؟ ب) نیم واکنش موازنه شده کاهش را بنویسید . 	۱
۱۱-	در مورد عدد اکسایش به سوالات زیر پاسخ دهید : آ) عدد اکسایش اتم فسفر در ترکیب شماره (۱) PO_4^{3-} و جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن ستاره دار در ترکیب شماره (۲) را تعیین کنید : ۱- ClO_4^- ۲-  ب) گونه های اکسنده و کاهنده را در واکنش اکسایش –کاهش زیر مشخص کنید: $2Al_2O_3(s) + 3C(l) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$	۱/۵

۱۲– 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؟

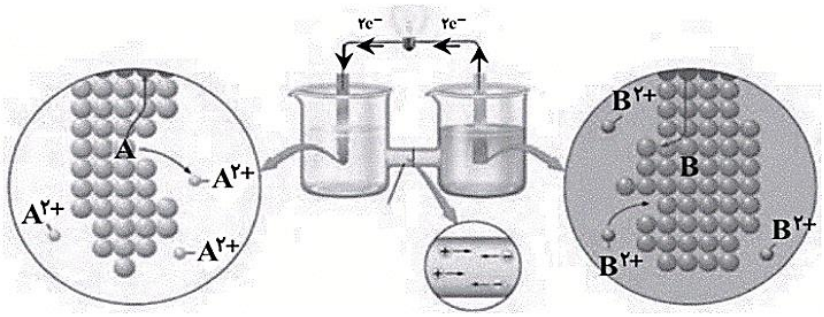
ب) آیا می توان محلول نمک آهن (II) نیترات را در ظرف مسی نگه داری کرد ؟ چرا ؟

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

$$Zn^{2+}(aq) + Ag(s) \rightarrow Ag^{+}(aq) + Zn(s)$$

۱۳ 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 **۱/۵**

$$A^{2+}(aq) + 2e \rightarrow A(s) \;\; E^{0} = -0/76\,V \quad , \quad B^{2+}(aq) + 2e \rightarrow B(s) \;\; E^{0} = +0/34\;V$$

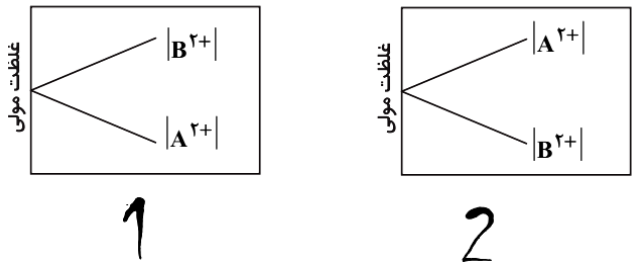


۱/۵

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 . (با راه حل)

در محلولی از اسید HA با جرم مولی ۶۰ گرم بر مول، غلظت اولیهٔ اسید ۲۴۰۰ppm است. اگر چگالی این محلول $1/5\,g.mL^{-1}$ و ثابت یونش آن $5\times10^{-5}\,mol.L^{-1}$ باشد، pH این محلول به‌تقریب کدام است و برای خنثی شدن کامل ۱۰ لیتر از این اسید به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز است؟ $(\log 3 \simeq 0/5, Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$

$$HA + NaOH \rightarrow NaA + H_2O$$

۱) ۲/۷۵ – ۴۸ ۲) ۲/۵ – ۴۸ ۳) ۲/۷۵ – ۲۴ ۴) ۲/۵ – ۲۴

پاسخنامه آزمون شیمی

دبیرستان نمونه باقر العلوم (ع)

۱)

الف) سوسپانسیون — ب) هیدروکسید / هیدرونیوم، آبی — پ) هموار، کمتر

ت) ضعیف — ث) نیترو اسید — ج) کمتر

۲)

آ) درست

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

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

ت) نادرست، در فرآیند برقکافت منیزیم کلرید مذاب کاتیون فلز مذاب از الکترولیت کمتر است.

ث) درست

ج) درست

چ) درست

۳)

$$\text{درجهٔ یونش} = \frac{\text{شمار مول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مول های حل شده}} = \frac{۳}{۶۰۰} = ۰/۰۰۵ = ۵ \times ۱۰^{-۲}$$

(۹)

$$[H^+] = M \cdot n \cdot \alpha = ۴ \times ۱۰^{-۲} \times ۱ \times ۵ \times ۱۰^{-۲} = ۲ \times ۱۰^{-۳}$$

$$pH = -\log[H^+] = ۲/۷$$

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۳} \times [OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = ۵ \times ۱۰^{-۱۲}$$

$$\frac{pH}{[OH^-]} = \frac{۲۷ \times ۱۰^{-۱}}{۵ \times ۱۰^{-۱۲}} = ۵۴ \times ۱۰^{۱۰}$$

خواستهٔ صورت سؤال

۴)

$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-12/3} = 10^{-13} \times 10^{0/7} = 5 \times 10^{-13}$

$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-]_{\text{محلول (۱)}} = 2 \times 10^{-2}$

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

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

$5 \times 10^{-6} \times 0/6 = 3 \times 10^{-6} mol$ (در ۶ لیتر محلول)

۵)

$\frac{22/4 \times 10^{-3}}{22/4} = 10^{-2} mol\ HCl \simeq 10^{-2} mol\ H^+$

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

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

۶)

آ) پاک کنندهٔ B

ب) پاک کنندهٔ A، زیرا NaOH یک پاک کنندهٔ خورنده است که افزون بر برهم‌کنش واکنش شیمیایی نیز می‌دهد.

پ) پاک کنندهٔ C، زیرا پاک کنندهٔ C غیرصابونی بوده و قدرت پاک کنندگی بیشتری نسبت به پاک کننده‌های صابونی دارد و در آب سخت نیز قدرت پاک کنندگی خود را حفظ می‌کند.

ت) این بخش آبگریز است زیرا بخش هیدروکربنی پاک کنندهٔ C بوده و ناقطبی می‌باشد.

۷)

$pH_{\text{نمونه}} = 11$

$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-11}$

$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3}$

$[OH^-] = M.n.\alpha \Rightarrow 10^{-3} = M \times 1 \times 0.5 \times 10^{-2} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-2} \frac{mol}{L}$

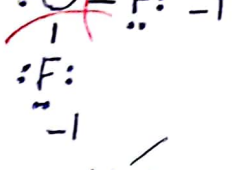
$4 \times 10^{-2} \frac{mol}{L} \times \frac{1}{4} L = 10^{-2} mol\ BOH$

$10^{-2} mol\ BOH \times 102 \frac{g}{mol} = 102 \times 10^{-2} g\ BOH$

۸)

آ) پلاتین به این علت که E° بالایی دارد، تمایل کمی برای انجام واکنش دارد. به همین علت در بخش‌های مختلف بدن هنگام جراحی به کار می‌رود.

ب) الکترون خواهی فلوئور نسبت به اکسیژن بیشتر بوده و عدد اکسایش آن را در OF_2 ۱- در نظر می‌گیریم، در نتیجه عدد اکسایش اکسیژن ۲+ می‌شود.



پ) زیرا یک لایه اکسید آلومینیوم (Al_2O_3) بر روی لایه‌های زیرین تشکیل می‌دهد که این لایه چسبنده و مستحکم می‌باشد و مانع خوردگی آلومینیوم می‌شود.

ت) زیرا در آبکاری محلول الکترولیت باید دارای یون‌های فلزی باشد که قرار است لایهٔ نازکی از آن روی جسم قرار بگیرد.

۹) گزینهٔ ۲

۱) $2MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \rightarrow 1Mn^{2+} + 4H_2O$ (۲) $2Fe^{3+} + 1Sn^{2+} \longrightarrow 2Fe^{2+} + 1Sn^{4+}$

۳) $1Cr \longrightarrow 1Cr^{3+} + 3Fe^{2+}$ (۴) $2Al + 6H^+ \longrightarrow 2Al^{3+} + 3H_2$

(۱۰

آ) Zn، زیرا فلز M در رقابت با Fe برای اکسید شدن برنده شده و به صورت M^{2+} درمی‌آید. می‌توان نتیجه گرفت که E° فلز M از آهن کمتر می‌باشد.

ب)

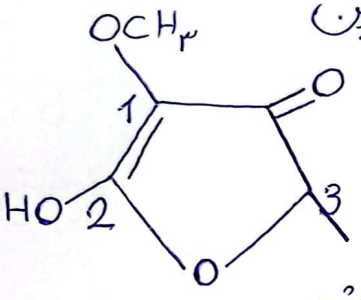
$$O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \longrightarrow 4OH^-_{(aq)}$$

(۱۱

آ)

عدد اکسایش فسفر = A $A + (-2\times 4) = -3 \Rightarrow A = +5$

عدد اکسایش کربن

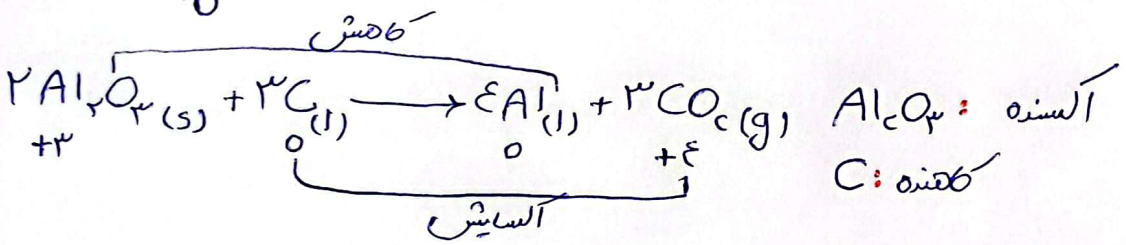


(1) = +1

(2) = +2 ⇒ جمع جبری = +3

(3) = 0

ب)



اکسنده: Al_2O_3

کاهنده: C

(۱۲

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

ب) بله، زیرا آهن در جدول پایین‌تر از مس قرار می‌گیرد و محلول نمک آن با ظرف مسی واکنش نمی‌دهد.

پ) خیر، زیرا نقره در جدول بالاتر از روی قرار می‌گیرد و واکنش‌پذیری کمتری نسبت به آن دارد.

(۱۳

آ) تیغهٔ A، زیرا تیغهٔ A نقش آند را داشته و به مرور زمان از جرم آن کاسته می‌شود.

ب) خیر، جهت حرکت الکترون‌ها از آند به کاتد (از A به B) می‌باشد.

پ) نمودار 2