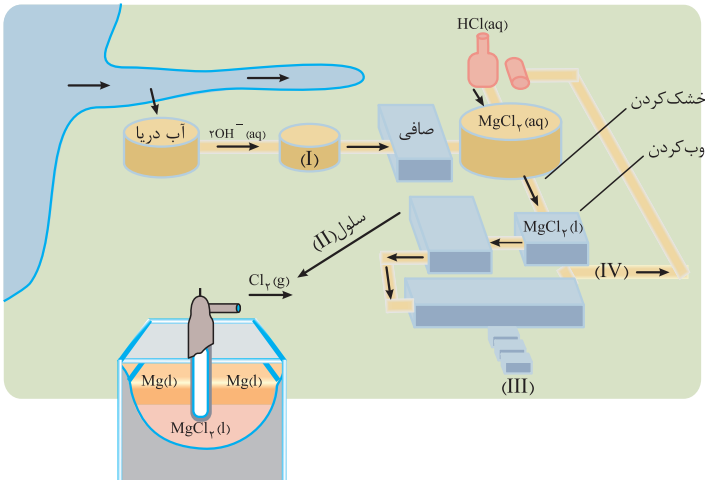
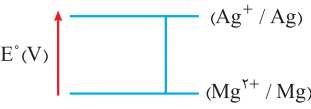


شیمی (۳)		رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی	
نوبت اول		مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	
۱۳		۱۳	

ردیف	نمره																										
۱	۱/۲۵	در هر مورد، از بین دو واژه داده شده واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید. (آ) صابون مایع را می توان از گرم کردن مخلوط روغن های گوناگون گیاهی یا جانوری با (سدیم هیدروکسید / پتاسیم هیدروکسید) تهیه کرد. (ب) از حل کردن N_2O_5 در آب محلولی به دست می آید که کاغذ pH را به رنگ (آبی / قرمز) درمی آورد. (پ) در دمای یکسان، K_a نیترو اسید از استیک اسید (کوچک تر / بزرگ تر) است. (ت) در یک سلول گالوانی، آنیون ها از غشای متخلخل به سمت قطب (مثبت / منفی) می روند. (ث) در حلی پس از خراشیدگی، فلز (Fe / Sn) شروع به اکسیدشدن می کند.																									
۲	۱/۵	درباره پاک کننده های غیرصابونی به پرسش های زیر پاسخ دهید. (آ) فرمول ساختاری همگانی آن ها را در پاسخنامه رسم کنید. (ب) قسمت های آب دوست و آب گریز آن را مشخص کنید. (پ) فرمول شیمیایی پاک کننده ای غیرصابونی که دارای ۱۸ اتم کربن است را بنویسید.																									
۳	۱/۵	کتورولاک مسکنی است که برای کاهش درد به صورت خوراکی یا تزریقی استفاده می شود. pH محلولی از کتورولاک در دمای $25^{\circ}C$ برابر ۶ است. نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم را در این محلول محاسبه کنید.																									
۴	۱/۲۵	با توجه به شکل، درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید و شکل درست عبارت (های) نادرست را بنویسید. (آ) HX و HA هر دو اسیدهای ضعیف تک پروتون دار هستند. (ب) HX را می توان به یک اسید قوی مانند HCN نسبت داد. (پ) اسیدهای ضعیف مانند HA ، در آب به طور جزئی یونیده می شوند.																									
۵	۱/۲۵	در ۱۰۰ میلی لیتر محلول آمونیاک با درصد یونش یک درصد و $pH = 11/3$ ، چند گرم آمونیاک حل شده است؟ ($\log 2 \approx 0/3$) ($N = 14, H = 1 g.mol^{-1}$)																									
۶	۱/۵	شکل مقابل رسانایی دو محلول بازی را نشان می دهد. با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید. (آ) از کدام محلول می توان به عنوان لوله بازکن برای لوله هایی که دارای تجمع چربی هستند استفاده کرد؟ چرا؟ (ب) در غلظت یکسان، pH کدام محلول کم تر است؟ چرا؟ (پ) شکل مقابل می تواند متعلق به کدام محلول باشد؟ چرا؟																									
۷	۱/۲۵	با توجه به جدول زیر که مقایسه بین محلول ها، کلوئیدها و سوسپانسیون ها را نشان می دهد، جاهای خالی را پر کنید.																									
<table><tr><th>ویژگی</th><th>نوع مخلوط</th><th>سوسپانسیون</th><th>کلوئید</th><th>محلول</th></tr><tr><td>رفتار در برابر نور</td><td>نور را پخش می کند</td><td>.....(ب).....</td><td>.....(آ).....</td><td>نور را پخش نمی کند</td></tr><tr><td>همگن بودن</td><td>.....(ب).....</td><td>.....(پ).....</td><td>.....(ت).....</td><td>همگن</td></tr><tr><td>پایداری</td><td>ناپایدار است / ته نشین می شود</td><td>.....(ث).....</td><td>.....(ت).....</td><td>پایدار است / ته نشین نمی شود</td></tr><tr><td>ذره های سازنده</td><td>ذره های ریز ماده</td><td>.....(ث).....</td><td>.....(ت).....</td><td>یون ها یا مولکول ها</td></tr></table>			ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئید	محلول	رفتار در برابر نور	نور را پخش می کند	(ب).....	(آ).....	نور را پخش نمی کند	همگن بودن	(ب).....	(پ).....	(ت).....	همگن	پایداری	ناپایدار است / ته نشین می شود	(ث).....	(ت).....	پایدار است / ته نشین نمی شود	ذره های سازنده	ذره های ریز ماده	(ث).....	(ت).....	یون ها یا مولکول ها
ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئید	محلول																							
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کند	(ب).....	(آ).....	نور را پخش نمی کند																							
همگن بودن	(ب).....	(پ).....	(ت).....	همگن																							
پایداری	ناپایدار است / ته نشین می شود	(ث).....	(ت).....	پایدار است / ته نشین نمی شود																							
ذره های سازنده	ذره های ریز ماده	(ث).....	(ت).....	یون ها یا مولکول ها																							
۸	۱/۲۵	در محلولی از هیدروسیانیک اسید، از ۵۰۰ مولکول حل شده ۲۴ یون در ظرف تولید شده است. درصد یونش هیدروسیانیک اسید را در این محلول محاسبه کنید.																									

	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	شیمی (۳) پایه دوازدهم	نوبت اول	۱۳
۱		اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول HF برابر $2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد: (آ) غلظت تعادلی یون فلوئورید را تعیین کنید. (ب) در صورتی که غلظت تعادلی هیدروفلوئوریک اسید برابر ۱ / ۰ مولار باشد، ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید در این دما چه قدر است؟		۹
۱		به سؤالات زیر پاسخ دهید. (آ) برقکافت آب در چه نوع سلولی انجام می شود؟ (ب) نیم واکنش آندی برقکافت آب را بنویسید و آن را موازنه کنید. (پ) چرا برای برقکافت آب خالص، باید اندکی الکتrolیت به آن بیفزاییم؟		۱۰
۱/۵		با توجه به شکل، به سؤالات پاسخ دهید. (آ) فرمول شیمیایی و حالت فیزیکی مواد (III) و (IV) را بنویسید. (ب) حالت فیزیکی ماده تولید شده در قسمت (I) چیست؟ (پ) سلول (II) کدام یک از سلول های زیر است: (۱) گالوانی (۲) الکتrolیتی		۱۱
۱/۲۵		درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید و شکل درست عبارت (های) نادرست را بنویسید. (آ) پتانسیل الکتریکی باتری از کم کردن E° کاتد از E° آند به دست می آید. (ب) سلول های سوختی، همانند باتری ها انرژی شیمیایی را ذخیره می کنند. (پ) یکی از روش های جلوگیری از زنگ زدن آهن، متصل کردن آن به فلزی است که E° کمتری دارد.		۱۲
۱/۵		برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید. (آ) واکنش $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ یک واکنش اکسایش - کاهش است. (ب) از آهن گالوانیزه نمی توان برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده کرد. (پ) آلومینیم، اکسید می شود ولی خورده نمی شود.		۱۳
۱	با توجه به آزمایش های زیر، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید. آزمایش (۱): فلز M با محلول آبی یون های آهن (Fe^{2+}) واکنش می دهد. آزمایش (۲): فلز M نمی تواند منیزیم را از محلول آبی دارای یون های Mg^{2+} خارج کند. (آ) قدرت کاهندگی M، Fe و Mg را مقایسه کنید. (ب) در شرایط یکسان، کدام یک از یون های Mg^{2+}، Fe^{2+} یا Fe^{3+} تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارد؟ چرا؟	$\text{M(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{M}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe(s)}$ واکنش نمی دهد $\text{M(s)} + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow$		۱۴
۱/۵	در نمودار زیر، خط رنگی نشان دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز Mg و Ag می باشد. با توجه به آن به پرسش های زیر پاسخ دهید. (آ) در این سلول آند و کاتد را مشخص کرده و emf را محاسبه کنید.	$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} \quad E^\circ = 0.80 \text{ V}$ $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg} \quad E^\circ = -2.37 \text{ V}$ (ب) اگر چند نیم سلول در اختیار داشته باشیم، برای ساختن سلول گالوانی با بیشترین ولتاژ، باید آند و کاتد را چگونه انتخاب کنیم؟		۱۵
۲۰	جمع نمرات	موفق باشید		

آزمون شماره ۱۳ (نوبت اول)

۶ آ محلول شماره (۱) (۰/۲۵)؛ چون رسانایی آن زیاد است، یک باز قوی می باشد. (۰/۲۵)
ب محلول شماره (۲) (۰/۲۵)؛ چون باز ضعیف تری است و می دانیم که pH کم تر یعنی $[H^+]$ بیشتر و $[OH^-]$ کم تر، یعنی همان باز ضعیف تر. (۰/۲۵)
پ محلول شماره (۱) (۰/۲۵)؛ چون تفکیک آن به صورت کامل انجام گرفته و یک باز قوی را نشان می دهد. (۰/۲۵)

۷ آ نور را پخش می کند. (۰/۲۵) ب ناهمگن (۰/۲۵)
پ ناهمگن (۰/۲۵) ت پایدار است / ته نشین نمی شود. (۰/۲۵)
ث توده های مولکولی با اندازه های متفاوت (۰/۲۵) (فصل ۱)

۸ به ازای یونیده شدن هر مولکول HCN دو یون تولید می شود.
 $HCN \rightleftharpoons H^+ + CN^-$
بنابراین برای ایجاد ۲۴ یون در ظرف باید ۱۲ مولکول HCN یونیده شوند.

(۰/۲۵)
$$\frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} = \frac{12}{500} = 0.024 \text{ (۰/۲۵)}$$

و چون سؤال درصد یونش را خواسته:
$$\alpha = 0.024 \times 100 = 2.4\% \text{ (۰/۲۵)}$$
 (فصل ۱)

۹ آ مطابق واکنش یونش $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$ چون ضریب استوکیومتری H^+ با F^- برابر است، غلظت آن ها با هم برابر خواهد بود؛ پس غلظت تعادلی یون فلوئورید (F^-) نیز برابر ۰/۰۰۲ مولار است. (۰/۲۵)

ب $K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} = \frac{0.002 \times 0.002}{0.1} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \text{ (۰/۲۵)}$
(فصل ۱)

۱۰ آ سلول الکترولیتی (۰/۲۵)؛ زیرا برقکافت آب یک فرایند غیر خودبه خودی است.
ب نیم واکنش آندی همان نیم واکنش اکسایش است.

$2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^- \text{ (۰/۵)}$
پ زیرا رسانایی آب خالص بسیار کم است. (۰/۲۵) (فصل ۲)

۱۱ آ (III) Mg(s) (۰/۵) (IV) Cl₂(g) (۰/۵)
ب جامد (S) (۰/۲۵)، این ماده Mg(OH)₂ است.

پ الکترولیتی (۰/۲۵) (فصل ۲)
۱۲ آ نادرست (۰/۲۵)؛ فرمول (سلول) E° به صورت زیر است:

$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$
بنابراین E° آند را از E° کاتد کم می کنیم. (۰/۲۵)

ب نادرست (۰/۲۵)؛ سلول های سوختی انرژی شیمیایی را بر خلاف باتری ها ذخیره نمی کنند، بلکه در آن ها پیوسته سوخت در شرایط کنترل شده، مصرف و جریان الکتریکی برقرار می شود. (۰/۲۵)
پ درست (۰/۲۵)؛ فلز دارای E° کم تر، راحت تر از دست داده و از آهن محافظت می کند.

(فصل ۲)
۱۳ آ واکنشی اکسایش - کاهش است که در آن انتقال الکترون صورت گرفته باشد یا به عبارت دیگر عدد اکسایش تغییر کند. (۰/۵)

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$
ب آهن گالوانیزه حاوی فلز روی است و فلز روی با اسیدهای موجود در مواد غذایی واکنش می دهد. (۰/۵)

۱ آ پتاسیم هیدروکسید (۰/۲۵) برای ایجاد صابون جامد از سدیم هیدروکسید و برای تهیه صابون مایع از پتاسیم هیدروکسید یا آمونیوم هیدروکسید استفاده می کنیم. (فصل ۱)

ب قرمز (۰/۲۵) با حل کردن N_2O_5 در آب، نیتریک اسید (HNO_3) به دست می آید و کاغذ pH در محلول های اسیدی به رنگ قرمز در می آید. (فصل ۱)
پ بزرگ تر (۰/۲۵)؛ نیترواسید (HNO_3) اسید قوی تری از استیک اسید (CH_3COOH) است؛ بنابراین K_a بزرگ تری دارد. (فصل ۱)
ت منفی (۰/۲۵) (فصل ۲)

به علت انجام واکنش اکسایش در آند $X(s) \rightarrow X^{n+}(aq) + ne^-$ محلول آند دارای بار مثبت می شود و آنیون ها از سمت کاتد از طریق غشای متخلخل رد شده و به سمت آند، یعنی قطب منفی می روند.

ث (۰/۲۵) Fe چون Fe دارای E° کم تری از Sn است، پس Fe اکسید می شود.

(فصل ۲)
۲ آ $R-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^- \text{Na}^+ \text{ (۰/۵)}$

ب $R-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^- \text{Na}^+ \text{ (۰/۲۵)}$
آب دوست آب گریز (۰/۲۵)

پ $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3^-Na^+ \text{ (۰/۵)}$
(فصل ۱)

۳ $pH = 6 \Rightarrow [H^+] = 10^{-6} \text{ (۰/۲۵)}$
 $\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \text{ (۰/۲۵)}$

$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} \text{ (۰/۲۵)}$
 $\Rightarrow [OH^-] = 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1} \text{ (۰/۲۵)}$
 $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-8}}{10^{-6}} = 10^{-2} \text{ (۰/۲۵)}$ (فصل ۱)

۴ آ نادرست (۰/۲۵)؛ HA و HX هر دو اسیدهای تک پروتونه هستند، اما HX یک اسید قوی و HA یک اسید ضعیف است. (۰/۲۵)

ب نادرست (۰/۲۵)؛ HX را می توان به یک اسید قوی نسبت داد، ولی HCN یک اسید ضعیف است. (۰/۲۵)
پ درست (۰/۲۵)

۵ چون $pH = 11/3$ است و آمونیاک یک باز است، داریم:
 $pH = 11/3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-11/3} \text{ (۰/۲۵)}$
 $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ (۰/۲۵)} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2/3} = 10^{-3+1/3} = 2 \times 10^{-3} \text{ (۰/۲۵)}$
 $\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 0.1$

$[OH^-] = M \cdot \alpha \text{ (۰/۲۵)} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = M \times 0.1 \Rightarrow M = 0.02 \text{ mol.L}^{-1} \text{ (۰/۲۵)}$
 $? g NH_3 = 0.02 \frac{\text{mol } NH_3}{L} \times 0.1 L \times \frac{17 g NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 0.34 g NH_3 \text{ (۰/۲۵)}$ (فصل ۱)

ب) Fe^{2+} (۰/۲۵)؛ چون آهن نسبت به دو فلز دیگر قدرت کاهندگی کمتری دارد، پس یون آن قدرت اکسندگی بیشتری دارد و تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارد. (۰/۲۵)
(فصل ۲)

کاتد: Ag (۰/۲۵) آند: Mg (۰/۲۵) ۱۵
$$\text{emf} = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} = ۰/۸۰ - (-۲/۳۷) = ۳/۱۷ \text{ V} \quad (۰/۲۵)$$

ب) باید آند کمترین E° و کاتد بیشترین E° را داشته باشد. (۰/۵)
(فصل ۲)

پ) اکسید آلومینیم متراکم و پایدار بوده و با تشکیل لایه چسبنده از رسیدن آب و اکسیژن به لایه‌های زیرین آلومینیم جلوگیری می‌کند. به طوری که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند. (۰/۵)

(فصل ۲)
آ ۱۴ $\text{Mg} > \text{M} > \text{Fe}$ (۰/۵) قدرت کاهندگی

زیرا M به Fe^{2+} الکترون می‌دهد، ولی به Mg^{2+} الکترون نمی‌دهد، پس M از Fe کاهنده‌تر است و کاهندگی کمتری نسبت به Mg دارد.