



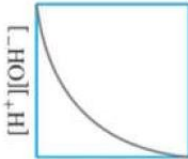
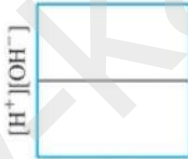
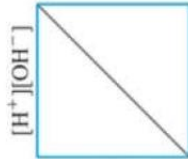
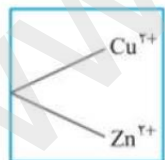
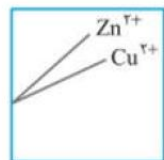
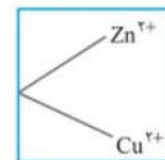
باسمه تعالی  
جمهوری اسلامی ایران  
وزارت آموزش و پرورش

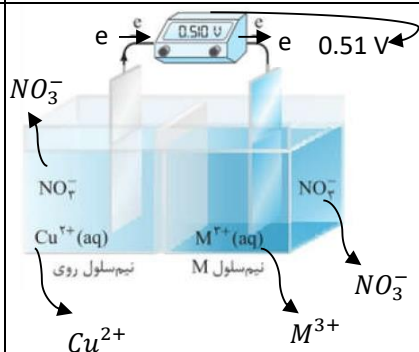


اداره کل آموزش و پرورش استان البرز ناحیه ۱ کرج

امتحانات نوبت اول مجتمع آموزشی سلاله سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

نام و نام خانوادگی:		آزمون درس : شیمی ۳	نمره به عدد:
نام دبیر:		تاریخ آزمون : ۱۴۰۲/۱۰/۴	نمره به حروف:
کلاس: ریاضی و تجربی دوازدهم		مدت آزمون : ۱۲۰ دقیقه	تعداد صفحات: صفحه
بارم	سوال		
۰/۵	<p>در هر مورد، از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید.</p> <p>(آ) پاک کننده های صابونی و غیر صابونی بر اساس (برهم کنش / واکنش) میان ذره ها عمل می کنند.</p> <p>(ب) در روده کوچک، غلظت یون هیدرونیوم از یون هیدروکسید (کم تر / بیشتر) است.</p>		
۰/۷۵	<p>درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید و در مورد جملات نادرست شکل درست آن را در پاسخ نامه بنویسید.</p> <p>الکتروشیمی شاخه ای از دانش شیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش بسزایی دارد.</p> <p>عدد اکسایش اکسیژن در <math>\text{OF}_2</math> برابر ۲- است.</p>		
۲	<p>برای عبارت های زیر دلیل مناسب بیاورید.</p> <p>اغلب فلزها در واکنش با نافلزها به عنوان کاهنده عمل می کنند.</p> <p>از واکنش فلز طلا با محلول مس (II) سولفات گرما آزاد نمی شود.</p> <p>اگر به محلول یک اسید آب اضافه کنیم، pH آن محلول افزایش پیدا می کند.</p> <p>در محلول هیدروسیانیک اسید <math>[\text{HCN}] &gt; [\text{H}^+] = [\text{CN}^-]</math> است.</p>		
۱/۵	<p>با توجه به جدول مقابل، به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) آیا در ظرف آهنی می توان محلول مس (II) سولفات را نگهداری کرد؟ چرا؟</p> <p>(ب) تیغه M درون ظرف حاوی محلول مس (II) سولفات با دمای اولیه <math>25^\circ\text{C}</math> قرار داده شده است. اگر مخلوط با بیشترین تغییر دما همراه باشد، تیغه M کدام یک از فلزات داخل جدول می تواند باشد؟ چرا؟</p> <p>(پ) emf سلولی که واکنش زیر در آن رخ می دهد برابر با <math>1/52\text{ V}</math> است. <math>E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn})</math> را محاسبه کنید.</p> <p><math>\text{Mn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}</math></p>		
۱/۵	<p>چند گرم <math>\text{Ba(OH)}_2</math> را در <math>100</math> میلی لیتر آب حل کنیم تا pH آب از <math>7</math> به <math>10</math> برسد؟ (<math>\text{Ba} = 137, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}</math>)</p>		

۱/۵	<p>با توجه به مقادیر <math>E^\circ</math> مقابل، به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) در صورتی که با این دو فلز یک سلول گالوانی بسازیم، کدام فلز نقش آند را دارد و آنیون‌ها به سمت کدام فلز حرکت می‌کنند؟</p> <p>(ب) با انجام واکنش، جرم الکترودها چه تغییری می‌کند؟</p> <p>(پ) نیم‌واکنش اکسایش، کاهش و واکنش کلی سلول را بنویسید.</p>	۶
۱/۵	<p>اگر در دمای معین، استیک اسید در محلول ۰/۰۸ مولار به میزان ۱/۲۵ درصد یونیده شده باشد:</p> <p>(آ) pH محلول را محاسبه کنید.</p> <p>(ب) غلظت یون <math>\text{CH}_3\text{COO}^-</math> کدام است؟</p>	۷
۱/۵	<p>اگر غلظت تعادلی یون <math>\text{NO}_3^-</math> و <math>\text{HNO}_3</math> به ترتیب برابر <math>2 \times 10^{-2}</math> و <math>1/0</math> مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل واکنش یونش نیترو اسید چند <math>\text{mol.L}^{-1}</math> است؟</p>	۸
۱/۵	<p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) نمودار حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با حجم محلول در دمای ثابت، کدام نمودار زیر می‌تواند باشد؟ چرا؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(c)</p> </div> </div> <p>(ب) کدام نمودار می‌تواند تغییر یون‌های <math>\text{Zn}^{2+}</math> و <math>\text{Cu}^{2+}</math> را در سلول گالوانی «روی – مس» نشان دهد؟ چرا؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(c)</p> </div> </div>	۹
۱/۵	<p>با توجه به شکل مقابل، به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) نیم‌واکنش آندی و کاتدی را بنویسید.</p> <p>(ب) یون <math>\text{NO}_3^-</math> به سمت کدام نیم‌سلول حرکت می‌کند؟</p> <p>(پ) پتانسیل کاهش استاندارد فلز M را محاسبه کنید. (<math>E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0/۳۴ \text{ V}</math>)</p>	۱۰



۱۱	با توجه به جدول زیر به سؤالات پاسخ دهید. آ) غلظت یون هیدروکسید در محلول یک مولار کدام اسید بیشتر است؟ چرا؟ ب) در دمای یکسان و غلظت برابر، کاغذ pH در این دو ترکیب به چه رنگی درمی آید؟ در کدام پررنگ تر است؟	<table><tr><th>فرمول شیمیایی</th><th><math>K_a</math></th></tr><tr><td>HOBBr</td><td><math>2/5 \times 10^{-9}</math></td></tr><tr><td>HOCl</td><td><math>3/5 \times 10^{-8}</math></td></tr></table>	فرمول شیمیایی	$K_a$	HOBBr	$2/5 \times 10^{-9}$	HOCl	$3/5 \times 10^{-8}$
فرمول شیمیایی	$K_a$							
HOBBr	$2/5 \times 10^{-9}$							
HOCl	$3/5 \times 10^{-8}$							
۱۲	۶/۰ گرم $Li_2O$ را در ظرفی می ریزیم و به آن آب اضافه می کنیم تا حجم محلول به ۱۰۰ میلی لیتر برسد. pH این محلول را محاسبه کنید. ( $O = 16, Li = 7 : g.mol^{-1}$ )	۱/۵						
۱۳	به سؤالات زیر پاسخ دهید. آ) آمونیاک با کدام اسید زیر با سرعت بیشتری واکنش می دهد؟ چرا؟ ۱) فورمیک اسید ۲) هیدروسیانیک اسید ب) معادله واکنش یک اسید چرب که قسمت هیدروکربنی آن ۹ کربن دارد را با آمونیوم هیدروکسید بنویسید. محصول این واکنش چه حالت فیزیکی دارد؟	۱/۵						
۱۴	با توجه به شکل مقابل که آبکاری قاشق آهنی با نقره را نشان می دهد: آ) آند، قطب مثبت، جهت حرکت الکترون و جنس الکترولیت را مشخص کنید. ب) نیم واکنش آندی را بنویسید. پ) این سلول الکترولیتی است یا گالوانی؟	<div>باتری</div>						
۱۵	به سؤالات زیر در مورد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن پاسخ دهید. آ) سه جزء اصلی سلول های سوختی را نام ببرید. ب) نیم واکنش کاهش این سلول سوختی را بنویسید.	۱						
۱۶	خاصیت اسیدی کدام محلول زیر در دمای $25^\circ C$ بیشتر است؟ چرا؟ آ) اسیدی تک پروتونه با غلظت ۰/۰۱ مولار و درصد یونش ۱۰ درصد ب) محلولی با $[OH^-] = 10^{-13} mol.L^{-1}$	۰/۷۵						

بارم	سوال	
۰/۵	در هر مورد، از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. (آ) پاک کننده های صابونی و غیر صابونی براساس <u>برهم کنش</u> / واکنش / میان ذره ها عمل می کنند. (ب) در روده کوچک، غلظت یون هیدرونیوم از یون هیدروکسید <u>کمتر</u> / بیشتر است.	۱
۰/۷۵	درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید و در مورد جملات نادرست شکل درست آن را در پاسخ نامه بنویسید. الکتروشیمی شاخه ای از دانش شیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش بسزایی دارد. ✓ عدد اکسایش اکسیژن در $OF_2$ برابر ۲- است. ✗ $+۲$ است.	۲
۲	برای عبارت های زیر دلیل مناسب بیاورید. اغلب فلزها در واکنش با نافلزها به عنوان کاهنده عمل می کنند. فلزها با دادن الکترون و نافلزها با گرفتن الکترون پایدار می شوند بنابراین فلز الکترون از دست داده و نقش کاهنده را دارد. از واکنش فلز طلا با محلول مس (II) سولفات گرما آزاد نمی شود. فلز طلا دارای $E^\circ$ بیشتری نسبت به مس است بنابراین قدرت کاهشی کمتری دارد بنابراین $Au$ به $Cu^{2+}$ واکنش نمی دهد گرما آزاد نمی شود. اگر به محلول یک اسید آب اضافه کنیم، pH آن محلول افزایش پیدا می کند. وقتی به محلول اسید آب اضافه می کنیم، غلظت یون هیدرونیوم کاهش پیدا می کند و pH افزایش می یابد. در محلول هیدروسیانیک اسید $[HCN] > [H^+] = [CN^-]$ است. چون $HCN$ یک اسید ضعیف است کم یونیده شده و مقدار کمی یون تولید می کند ما برای بیشترین اسید محلول باقی می ماند و با توجه به معادله تعادل $HCN \rightleftharpoons H^+ + CN^-$ و ضرایب استوکیومتری $H^+$ و $CN^-$ به یک است بنابراین تولید می شود.	۳
۱/۵	با توجه به جدول مقابل، به سوالات پاسخ دهید. (آ) آیا در ظرف آهنی می توان محلول مس (II) سولفات را نگهداری کرد؟ چرا؟ (ب) تیغه M درون ظرف حاوی محلول مس (II) سولفات با دمای اولیه $25^\circ C$ قرار داده شده است. اگر مخلوط با بیشترین تغییر دما همراه باشد، تیغه M کدام یک از فلزات داخل جدول می تواند باشد؟ چرا؟ زمانی بیشترین تغییر دما خواهیم داشت که شدت پتانسیل واکنش را داشته باشیم و $E^\circ$ های بیشترین تفاوت را داشته باشند ← بین مس و Zn پ (emf سلولی که واکنش زیر در آن رخ می دهد برابر با $1.52 V$ است. $E^\circ (Mn^{2+}/Mn)$ را $E^\circ (Mn^{2+}/Mn)$ را محاسبه کنید. $Mn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow MnSO_4(aq) + Cu(s)$ $E_{cell}^\circ = E_{cathode}^\circ - E_{anode}^\circ \rightarrow 1.52 = E_{(Cu^{2+}/Cu)}^\circ - E_{(Mn^{2+}/Mn)}^\circ \Rightarrow 1.52 = 0.34 - E_{(Mn^{2+}/Mn)}^\circ \Rightarrow E_{(Mn^{2+}/Mn)}^\circ = -1.18$	۴
۱/۵	چند گرم $Ba(OH)_2$ را در $100$ میلی لیتر آب حل کنیم تا pH آب از ۷ به ۱۰ برسد؟ ( $Ba = 137, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ ) $M = \frac{n}{V}$ $n = MV = 5 \times 10^{-5} \times 0.1$ $m = 1.55 \times 10^{-2} g$ $n = \frac{m}{M}$ $137 + 2(16 + 1) = 171$ $m = n \times \text{جرم مولی} = 5 \times 10^{-4} \times 171 = 8.55 \times 10^{-2}$ $\approx 1.55 \times 10^{-2}$ $pH = 10 \rightarrow pOH = 4 \rightarrow [OH^-] = 10^{-4}$ $[OH^-] = M \cdot \alpha$ $10^{-4} = M \times 1 \times 2$ $\rightarrow M = 5 \times 10^{-5}$	۵



<p>۱/۵</p>	<p>۶</p> <p>با توجه به مقادیر <math>E^\circ</math> مقابل، به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) در صورتی که با این دو فلز یک سلول گالوانی بسازیم، کدام فلز نقش آند را دارد و آنیون‌ها به سمت کدام فلز حرکت می‌کنند؟</p> <p>(ب) با انجام واکنش، جرم الکترودها چه تغییری می‌کند؟</p> <p>(پ) نیم‌واکنش اکسایش، کاهش و واکنش کلی سلول را بنویسید.</p> <p>جواب: <math>E^\circ</math> کم نقش آند دارد <math>\rightarrow Zn \leftarrow</math> آنیون به سمت آند <math>\rightarrow Zn</math></p> <p>نیم‌واکنش اکسایش: <math>Ag \rightarrow Ag^+ + e^-</math></p> <p>نیم‌واکنش کاهش: <math>Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn</math></p> <p>واکنش کلی: <math>2Ag^+ + Zn \rightarrow 2Ag + Zn^{2+}</math></p>
<p>۱/۵</p>	<p>۷</p> <p>اگر در دمای معین، استیک اسید در محلول ۰/۰۸ مولار به میزان ۱/۲۵ درصد یونیده شده باشد:</p> <p>(آ) pH محلول را محاسبه کنید.</p> <p>(ب) غلظت یون <math>CH_3COO^-</math> کدام است؟</p> <p>جواب: <math>pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-3} = 3</math></p> <p><math>[H^+] = M\alpha = 0.08 \times 10^{-2} \times 1.25 \times 10^{-2} = 10^{-3}</math></p> <p><math>[CH_3COO^-] = [H^+] = 10^{-3}</math></p>
<p>۱/۵</p>	<p>۸</p> <p>اگر غلظت تعادلی یون <math>NO_2^-</math> و <math>HNO_2</math> به ترتیب برابر <math>2 \times 10^{-2}</math> و <math>1/10</math> مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل واکنش نیتره اسید چند <math>mol.L^{-1}</math> است؟</p> <p>جواب: <math>HNO_2 \rightleftharpoons H^+ + NO_2^-</math> <math>[H^+] = [NO_2^-]</math></p> <p><math>K_a = \frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]} = \frac{(2 \times 10^{-2})(2 \times 10^{-2})}{1/10} = 8 \times 10^{-6} mol.L^{-1}</math></p>
<p>۱/۵</p>	<p>۹</p> <p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) نمودار حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با حجم محلول در دمای ثابت، کدام نمودار زیر می‌تواند باشد؟ چرا؟</p> <p>(ب) در دمای ثابت حاصل ضرب <math>[H^+][OH^-]</math> عدد ثابتی است. مثلاً در دمای <math>25^\circ C</math>: <math>[H^+][OH^-] = 10^{-14}</math></p> <p>(پ) کدام نمودار می‌تواند تغییر یون‌های <math>Zn^{2+}</math> و <math>Cu^{2+}</math> را در سلول گالوانی «مس-مس» نشان دهد؟ چرا؟</p> <p>جواب: (ب) <math>[H^+][OH^-]</math> در دمای ثابت ثابت است. مثلاً در <math>25^\circ C</math>، <math>[H^+][OH^-] = 10^{-14}</math></p> <p>نمودار (ب) نشان می‌دهد که <math>[H^+]</math> و <math>[OH^-]</math> با هم تغییر می‌کنند و حاصل ضرب آنها ثابت می‌ماند.</p> <p>نمودار (پ) نشان می‌دهد که <math>[Zn^{2+}]</math> و <math>[Cu^{2+}]</math> با هم تغییر می‌کنند و حاصل ضرب آنها ثابت می‌ماند.</p>
<p>۱/۵</p>	<p>۱۰</p> <p>با توجه به شکل مقابل، به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) نیم‌واکنش آندی و کاتدی را بنویسید.</p> <p>(ب) یون <math>NO_3^-</math> به سمت کدام نیم‌سلول حرکت می‌کند؟</p> <p>(پ) پتانسیل کاهش استاندارد فلز M را محاسبه کنید. (<math>E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0.34V</math>)</p> <p>جواب: (آ) نیم‌واکنش آندی: <math>M \rightarrow M^{3+} + 3e^-</math></p> <p>نیم‌واکنش کاتدی: <math>Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu</math></p> <p>(ب) آنیون به سمت آند می‌رود که قطب منفی است <math>\rightarrow</math> نیم‌سلول مس</p> <p>(پ) <math>E_{cell} = E_{کاتد} - E_{آند} \rightarrow 0.51 = E^\circ(M^{3+}/M) - E^\circ(Cu^{2+}/Cu) \rightarrow 0.51 = E^\circ(M^{3+}/M) - 0.34</math></p> <p><math>\Rightarrow E^\circ(M^{3+}/M) = 0.85</math></p>

۱	<p>با توجه به جدول زیر به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) غلظت یون هیدروکسید در محلول یک مولار کدام اسید بیشتر است؟ چرا؟</p> <p>(ب) در دمای یکسان و غلظت برابر، کاغذ pH در این دو ترکیب به چه رنگی درمی آید؟ در کدام پرتنگ تر است؟</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>فرمول شیمیایی</th> <th><math>K_a</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HOBr</td> <td><math>2/5 \times 10^{-9}</math></td> </tr> <tr> <td>HOCl</td> <td><math>3/5 \times 10^{-8}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p> <math>\text{HOBr} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Br}^-</math> با <math>K_a</math> ها <math>\text{HOBr}</math> اسید ضعیف تری است بنابراین نسبت <math>\text{HOCl}</math> دارای <math>\text{H}^+</math> کمتری است و <math>\text{OH}^-</math> بیشتری دارد. (اماد همدو چون اسید <math>\text{H}^+</math> است)         </p> <p>(ب) همدو اسید <math>\text{HOCl}</math> پتانسیل کمتری است از <math>\text{HOBr}</math>، قوی تر است و <math>\text{H}^+</math> بیشتری دارد.</p>	فرمول شیمیایی	$K_a$	HOBr	$2/5 \times 10^{-9}$	HOCl	$3/5 \times 10^{-8}$	۱۱
فرمول شیمیایی	$K_a$							
HOBr	$2/5 \times 10^{-9}$							
HOCl	$3/5 \times 10^{-8}$							
۱/۵	<p>۰/۰۶ گرم <math>\text{Li}_2\text{O}</math> را در ظرفی می ریزیم و به آن آب اضافه می کنیم تا حجم محلول به ۱۰۰ میلی لیتر برسد.</p> <p>pH این محلول را محاسبه کنید. (<math>\text{O} = ۱۶, \text{Li} = ۷ \text{ g.mol}^{-۱}</math>)</p> <p> <math>\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH}</math> </p> <p> <math>n = 4 \times 10^{-3} \rightarrow M = 4 \times 10^{-2}</math> </p> <p> <math>M = \frac{n}{V} = \frac{4 \times 10^{-3}}{0.1} = 4 \times 10^{-2}</math> </p> <p> <math>\text{pH} = 12.4</math> </p>	۱۲						
۱/۵	<p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) آمونیاک با کدام اسید زیر با سرعت بیشتری واکنش می دهد؟ چرا؟ فرمول اسید را با اسید قوی تر و سریع تر واکنش می دهد پس این دو اسید</p> <p>(۱) فورمیک اسید (۲) هیدروسیانیک اسید</p> <p>(ب) معادله واکنش یک اسید چرب که قسمت هیدروکربنی آن ۹ کربن دارد را با آمونیوم هیدروکسید بنویسید. محصول این واکنش چه حالت فیزیکی دارد؟</p> <p> <math>\text{RCOOH} \Rightarrow \text{C}_9\text{H}_{19}\text{COOH}</math> </p> <p> <math>\text{R: C}_n\text{H}_{2n+1}</math> </p> <p> <math>\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COOH} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{C}_9\text{H}_{19}\text{COO}^- \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}</math> </p> <p> <math>\text{pH} = 12.4</math> </p>	۱۳						
۱/۵	<p>با توجه به شکل مقابل که آبکاری قاشق آهنی با نقره را نشان می دهد:</p> <p>(آ) آند، قطب مثبت، جهت حرکت الکترون و جنس الکترولیت را مشخص کنید.</p> <p>(ب) نیم واکنش آندی را بنویسید.</p> <p>(پ) این سلول الکترولیتی است یا گالوانی؟</p> <p> <math>\text{Ag(s)} \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + e^-</math> </p> <p> <math>\text{الکترولیت}</math> </p>	۱۴						
۱	<p>به سؤالات زیر در مورد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن پاسخ دهید.</p> <p>(آ) سه جزء اصلی سلول های سوختی را نام ببرید.</p> <p>(ب) نیم واکنش کاهش این سلول سوختی را بنویسید.</p> <p> <math>\text{O}_2(\text{g}) + 4e^- \rightarrow 2\text{O}^{2-}</math> </p> <p> <math>\text{الکترولیت}</math> </p>	۱۵						
۰/۷۵	<p>خاصیت اسیدی کدام محلول زیر در دمای <math>25^\circ\text{C}</math> بیشتر است؟ چرا؟</p> <p>(آ) اسیدی تک پروتونه با غلظت ۰/۰۱ مولار و درصد یونش ۱۰ درصد <math>\alpha = 0.1</math> <math>\alpha \times 100 = 10</math></p> <p>(ب) محلولی با <math>[\text{OH}^-] = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}</math></p> <p> <math>\text{pH} = 10^{-13} \rightarrow \text{pH} = 10^{-13} \rightarrow \text{pH} = 10^{-13}</math> </p> <p> <math>\text{pH} = 10^{-13} \rightarrow \text{pH} = 10^{-13} \rightarrow \text{pH} = 10^{-13}</math> </p>	۱۶						