

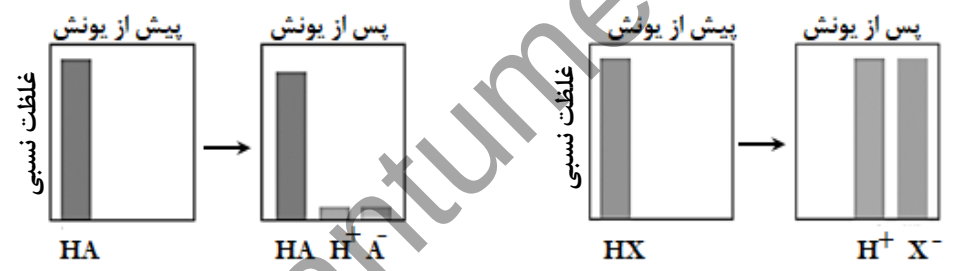
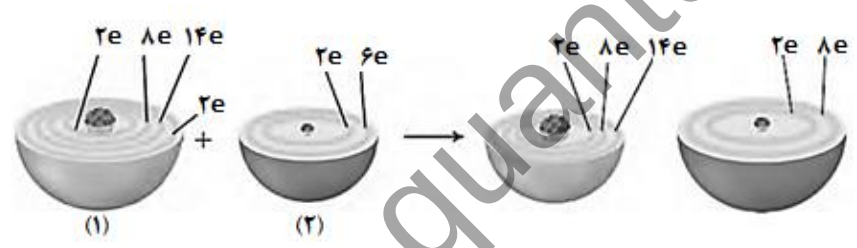
سؤالات امتحان نهایی: شیمی ۳	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی	تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۶/۱۷	مدت امتحان: ۱۱۰ دقیقه
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی:	ساعت شروع: ۸ صبح	تعداد صفحه: ۴
دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزادسراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۱	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
------	-------------------------	------

۱/۲۵	توجه: استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است. با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید. (تعدادی از واژه های درون کادر اضافی است.) فراورده ها - ناهمگن - اتان - واکنش دهنده ها - فیزیکی - هیدروژنی - شیمیایی - همگن - اتن * تنوع عددهای اکسایش از جمله رفتارهای (آ) عنصرها است. * گاز (ب) یکی از مهم ترین خوراک ها در صنایع پتروشیمی است. * در یک سامانه تعادلی گرماده، با افزایش دما مقدار (پ) در سامانه کاهش می یابد. * در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن از مولکول های دیگر بپیوندهای (ت) متصل است. * شربت معده، مخلوط (ث) است که نور را پخش می کند.													
	۲ درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت های فادرست را بنویسید. (آ) آرایش الکترونی وانادیم ($23V$) در حالت اکسایش (II) به صورت $[Ar] 3d^1 4s^2$ است. (ب) برای افزایش کارایی مبدل های کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه) های ریز درمی آورند و کاتالیزورها را روی آن می نشانند. (پ) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید را به طور مستقیم نمی توان، از نفت خام به دست آورد. (ت) عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 برابر ۲- است. (ث) در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، بخش قابل توجهی از انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می شود.													
۱/۵	۳ با توجه به فرمول مولکولی ترکیب های زیر، به پرسش ها پاسخ دهید. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ترکیب</th><th>(d)</th><th>(c)</th><th>(b)</th><th>(a)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>فرمول مولکولی</td><td>$CO(NH_2)_2$</td><td>$NaHCO_3$</td><td>$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3^-Na^+$</td><td>$C_{17}H_{35}COOH$</td></tr> </tbody> </table> (آ) کدام ماده در آب های سخت، خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟ چرا؟ (ب) در ماده (a) بخش $(-COOH)$ آب دوست یا آب گریز است؟ (پ) ماده (d) در آب حل می شود یا در هگزان؟ چرا؟ (ت) کدام ترکیب، یکی از مواد مؤثر در ضد اسید معده است؟				ترکیب	(d)	(c)	(b)	(a)	فرمول مولکولی	$CO(NH_2)_2$	$NaHCO_3$	$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3^-Na^+$	$C_{17}H_{35}COOH$
ترکیب	(d)	(c)	(b)	(a)										
فرمول مولکولی	$CO(NH_2)_2$	$NaHCO_3$	$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3^-Na^+$	$C_{17}H_{35}COOH$										
"ادامه سؤالات در صفحه دوم"														

سؤالات امتحان نهایی: شیمی ۳	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی	تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۶/۱۷	مدت امتحان: ۱۱۰ دقیقه
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی:	ساعت شروع: ۸ صبح	تعداد صفحه: ۴
دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزادسراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۱	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
------	-------------------------	------

۴	غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلوئوریک اسید در دمای معین برابر 0.005 mol L^{-1} است، با توجه به معادله یونش این اسید در آب، به پرسش های زیر پاسخ دهید. $\text{HF(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$ (آ) غلظت تعادلی یون فلوئورید $[\text{F}^-]$ را با نوشتن دلیل تعیین کنید. (ب) اگر ثابت یونش (K_a) اسید در این دما برابر $5/90 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ باشد، غلظت تعادلی $[\text{HF}]$ را حساب کنید.	۱/۲۵
۵	معادله های شیمیای موازنه نشده زیر تهیه ماده A را به دو روش نشان می دهد. a) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{A} + \text{X} + \text{Y}$ b) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{C}_7\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{A} + \text{Z}$ اما Z یک حلال صنعتی است. بر اساس اصول شیمی سبز، کدام واکنش از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد؟ چرا؟	۰/۷۵
۶	نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه های موجود در محلول اسید های HA و HX را در دما و غلظت یکسان نشان می دهد.  (آ) رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟ (ب) pH کدام محلول بزرگ تر است؟ دلیل بنویسید.	۱/۲۵
۷	با توجه به شکل زیر که الگوی ساده ای از واکنش بین اتم های آهن (Fe) و اکسیژن (O) را با ساختار لایه ای نشان می دهد، به پرسش ها پاسخ دهید.  (آ) کدام ساختار (۱) یا (۲) اتم آهن را نشان می دهد؟ (ب) کدام گونه (آهن یا اکسیژن) اکسایش یافته است؟ (پ) کدام گونه اکسند است؟ دلیل بنویسید. (ت) هرگاه به جای آهن از پلاتین استفاده شود، آیا واکنشی انجام می شود؟ چرا؟	۱/۵
	ادامه سؤالات در صفحه سوم	

سؤالات امتحان نهایی: شیمی ۳	رشته: ریاضی فیزیک – علوم تجربی	تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۶/۱۷	مدت امتحان: ۱۱۰ دقیقه
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی:	ساعت شروع: ۸ صبح	تعداد صفحه: ۴
دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزادسراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۱	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
------	-------------------------	------

۸	با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب های یونی، بر حسب kJmol^{-1} نشان می دهد، به پرسش ها پاسخ دهید.	۱/۲۵									
	<table><tr><th>آنیون \ کاتیون</th><th>F^-</th><th>O^{2-}</th></tr><tr><th>Na^+</th><td>۹۲۶</td><td>?</td></tr><tr><th>Mg^{2+}</th><td>۲۹۶۵</td><td>۳۷۹۸</td></tr></table> (آ) به جای علامت سوال کدام یک از اعداد (۲۴۸۸ ، ۸۴۰ یا ۴۲۳۵) را باید قرار داد؟ دلیل بنویسید. (ب) نقطه ذوب MgF_2 و MgO را با بیان دلیل مقایسه کنید.	آنیون \ کاتیون	F^-	O^{2-}	Na^+	۹۲۶	?	Mg^{2+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸	
آنیون \ کاتیون	F^-	O^{2-}									
Na^+	۹۲۶	?									
Mg^{2+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸									
۹	دلیل هر یک از عبارات های زیر را بنویسید. (آ) مولکول های CO در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند. (ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک « CaO » می افزایند. (پ) با بازیافت آلومینیم، در مقایسه با تولید آن به روش هال، می توان هزینه تولید آلومینیم را کاهش داد. (ت) تیغه روی « Zn(s) » می تواند با محلول اسیدی « $\text{H}^+(\text{aq})$ » واکنش دهد. $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0.00 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$	۲									
۱۰	با توجه به جدول زیر به پرسش های داده شده پاسخ دهید.	۱/۲۵									
	<table><tr><th>پیوند</th><th>C-C</th><th>Si-Si</th><th>Si-C</th></tr><tr><th>میانگین آنتالپی (kJmol^{-1})</th><td>۳۴۸</td><td>۲۲۶</td><td>۳۱۸</td></tr></table> (آ) در ساخت مته و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می شود یا سیلیسیم کربید؟ چرا؟ (ب) اگر سیلیسیم خالص، ساختاری همانند الماس داشته باشد، نقطه ذوب الماس کمتر است یا سیلیسیم؟ (پ) سختی سیلیسیم کربید (SiC) بیشتر است یا سیلیسیم؟	پیوند	C-C	Si-Si	Si-C	میانگین آنتالپی (kJmol^{-1})	۳۴۸	۲۲۶	۳۱۸		
پیوند	C-C	Si-Si	Si-C								
میانگین آنتالپی (kJmol^{-1})	۳۴۸	۲۲۶	۳۱۸								
۱۱	در سامانه تعادلی $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ با افزایش حجم سامانه در دمای ثابت پس از برقراری تعادل جدید، هر یک از کمیت های زیر چه تغییری کرده اند؟ برای هر مورد دلیل بنویسید. (آ) شمار مول های NO (ب) ثابت تعادل واکنش	۱/۲۵									
	"ادامه سؤالات در صفحه چهارم"										

سؤالات امتحان نهایی: شیمی ۳	رشته: ریاضی فیزیک – علوم تجربی	تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۶/۱۷	مدت امتحان: ۱۱۰ دقیقه
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی:	ساعت شروع: ۸ صبح	تعداد صفحه: ۴
دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزادسراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۱	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی		

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
------	-------------------------	------

۱۲	pH محلولی از یک نمونه شیشه پاک کن در دمای 25°C برابر با $10/7$ است. $(\log 2 = 0/3)$ (آ) کاغذ pH در این محلول به چه رنگی تغییر می کند؟ چرا؟ (ب) غلظت یون های هیدرونیوم $[H_3O^+]$ و هیدروکسید $[OH^-]$ را در این محلول حساب کنید.	۱/۷۵															
۱۳	جدول زیر برخی داده ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در دمای 25°C نشان می دهد، با توجه به آن پاسخ دهید. <table border="1"> <thead> <tr> <th>شماره آزمایش</th><th>شرایط آزمایش</th><th>سرعت واکنش</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>بدون حضور کاتالیزگر</td><td>ناچیز</td></tr> <tr> <td>۲</td><td>ایجاد جرقه در مخلوط</td><td>انفجاری</td></tr> <tr> <td>۳</td><td>در حضور پودر روی</td><td>سریع</td></tr> <tr> <td>۴</td><td>در حضور توری پلاتینی</td><td>انفجاری</td></tr> </tbody> </table> (آ) نقش جرقه در آزمایش (۲) را بنویسید. (ب) نقش توری پلاتینی در آزمایش (۴) چیست؟ (پ) انرژی فعال سازی واکنش در آزمایش (۳) بیشتر است یا آزمایش (۴)؟ دلیل بنویسید. (ت) در آزمایش (۱) و (۳) تغییر آنتالپی (ΔH) واکنش ها را با نوشتن دلیل مقایسه کنید.	شماره آزمایش	شرایط آزمایش	سرعت واکنش	۱	بدون حضور کاتالیزگر	ناچیز	۲	ایجاد جرقه در مخلوط	انفجاری	۳	در حضور پودر روی	سریع	۴	در حضور توری پلاتینی	انفجاری	۱/۵
شماره آزمایش	شرایط آزمایش	سرعت واکنش															
۱	بدون حضور کاتالیزگر	ناچیز															
۲	ایجاد جرقه در مخلوط	انفجاری															
۳	در حضور پودر روی	سریع															
۴	در حضور توری پلاتینی	انفجاری															
۱۴	یکی از نیم واکنش های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است: $H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + O_2(g)$ (آ) با وارد کردن نماد الکترون (e) در این نیم واکنش مشخص کنید، نیم واکنش آندی یا کاتدی است؟ (ب) نیم واکنش را موازنه کنید. (پ) این نیم واکنش در کدام قطب مثبت یا منفی سلول الکترولیتی انجام می شود؟	۱/۵															
۲۰	جمع نمره	۲۰															

۱ H ۱/۰۰۸		راهنمای جدول تناوبی عناصرها ۶ عدد اتمی C جرم اتمی میانگین ۱۲/۰۱																۲ He ۴/۰۰۳																	
۳ Li ۶/۹۴۱		۴ Be ۹/۰۱۲																		۵ B ۱۰/۸۱		۶ C ۱۲/۰۱		۷ N ۱۴/۰۱		۸ O ۱۶/۰۰		۹ F ۱۹/۰۰		۱۰ Ne ۲۰/۱۸					
۱۱ Na ۲۲/۹۹		۱۲ Mg ۲۴/۳۱																		۱۳ Al ۲۶/۹۸		۱۴ Si ۲۸/۰۹		۱۵ P ۳۰/۹۷		۱۶ S ۳۲/۰۷		۱۷ Cl ۳۵/۴۵		۱۸ Ar ۳۹/۹۵					
۱۹ K ۳۹/۱۰		۲۰ Ca ۴۰/۰۸		۲۱ Sc ۴۴/۹۶		۲۲ Ti ۴۷/۸۷		۲۳ V ۵۰/۹۴		۲۴ Cr ۵۲/۰۰		۲۵ Mn ۵۴/۹۴		۲۶ Fe ۵۵/۸۵		۲۷ Co ۵۸/۹۳		۲۸ Ni ۵۸/۶۹		۲۹ Cu ۶۳/۵۵		۳۰ Zn ۶۵/۳۹		۳۱ Ga ۶۹/۷۲		۳۲ Ge ۷۲/۶۴		۳۳ As ۷۴/۹۲		۳۴ Se ۷۸/۹۶		۳۵ Br ۷۹/۹۰		۳۶ Kr ۸۳/۸۰	

راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: شیمی ۳	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی	تعداد صفحه: ۳
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۶/۱۷	ساعت شروع: ۸: صبح
دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۱	مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی	
ردیف	راهنمای تصحیح	نمره

۱	(آ) شیمیایی (۰/۲۵) (ص ۸۱) (ب) اتن (۰/۲۵) (ص ۱۱۲) (ت) هیدروژنی (۰/۲۵) (ص ۷۲) (ث) ناهمگن (۰/۲۵) (ص ۷) (پ) فراورده ها (۰/۲۵) (ص ۱۰۶)	۱/۲۵
۲	(آ) نادرست (۰/۲۵) آرایش الکترونی وانادیم (V_{23}) در حالت اکسایش (II) به صورت $[Ar] 3d^3$ است. (۰/۲۵) (ص ۸۴) (ب) درست (۰/۲۵) (ص ۹۹) (پ) درست (۰/۲۵) (ص ۱۱۴) (ت) نادرست (۰/۲۵) عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 برابر ۲+ است. (۰/۲۵) (ص ۶۳) (ث) نادرست (۰/۲۵) در سلول های سوختی هیدروژن - اکسیژن، بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود. (۰/۲۵) (ص ۵۱)	۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۵
۳	(آ) (b) (۰/۲۵) زیرا با یون های موجود در این آب ها رسوب نمی دهند. (۰/۲۵) (ص ۱۱) (ب) آب دوست (۰/۲۵) (ص ۵) (پ) آب (۰/۲۵) زیرا این ترکیب قطبی است و آب نیز قطبی است و شبیه شبیه را در خود حل می کند. (۰/۲۵) (ص ۵ و ۴) (ت) (c) (۰/۲۵) (ص ۳۲)	۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۲۵
۴	(آ) 0.005 mol L^{-1} (۰/۲۵) به ازای هر مول یون هیدرونیوم، یک مول یون فلوئورید تولید می شود، پس غلظت تعادلی این یون ها با هم برابر است. (۰/۲۵) (ب) $K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \Rightarrow 5/9 \times 10^{-4} = \frac{(5 \times 10^{-3})^2}{[HF]} \Rightarrow [HF] = 4/24 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ (۰/۲۵) (ص ۲۲)	۰/۵ ۰/۷۵
۵	واکنش b (۰/۲۵) از دیدگاه اتمی شمار بیشتری از اتم های واکنش دهنده به فراورده های سودمند تبدیل شده است. (۰/۵) (ص ۱۱۹)	۰/۷۵
	"ادامه راهنمای تصحیح در صفحه دوم"	

راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: شیمی ۳		رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی	تعداد صفحه: ۳
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه		تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۶/۱۷	ساعت شروع: ۸: صبح
دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۱		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی	
ردیف	راهنمای تصحیح		
نمره			
۶	آ) HX (۰/۲۵) غلظت یون های موجود در محلول آن بیشتر است. (ص ۱۸) ب) HA (۰/۲۵) غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن کمتر است. (ص ۲۴)	۰/۵ ۰/۲۵	
۷	آ) ساختار (۱) (۰/۲۵) ب) آهن (۰/۲۵) پ) اکسیژن (۰/۲۵) با گرفتن الکترون سبب اکسایش Fe شده است. (ص ۴۰) ت) خیر (۰/۲۵) پلاتین فلز نجیب است و اکسایش نمی یابد. (ص ۵۸)	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۵	
۸	آ) ۲۴۸۸ (۰/۲۵) زیرا O^{2-} چگالی بار بیشتری نسبت به F^- دارد اما چگالی بار Na^+ از Mg^{2+} کمتر است. (ص ۸۱) ب) MgO نقطه ذوب بالاتری دارد. (ص ۸۱) زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی اغلب رابطه مستقیم دارند. (ص ۸۱)	۰/۷۵ ۰/۵	
۹	آ) مولکول های CO دو اتمی ناجور هسته بوده (ص ۷۳) و قطبی هستند. (ص ۷۳) ب) آهک اکسید فلز است (ص ۱۴ و ۱۶) با آب باز تولید می کند. (ص ۱۴ و ۱۶) پ) فرایند هال به علت مصرف زیاد انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد. (ص ۶۲) همچنین بازیافت آلومینیم عمر یکی از مهم ترین منابع تجدیدناپذیر طبیعت را افزایش می دهد. (ص ۶۲) ت) چون E° روی کمتر از E° هیدروژن است (ص ۴۲ و ۴۷) پس قدرت کاهندگی روی بیشتر است. (ص ۴۲ و ۴۷)	۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵	
۱۰	آ) الماس (۰/۲۵) میانگین آنتالپی پیوند الماس بیشتر و سختی آن نیز بیشتر است. (ص ۸۷ و ۸۷) ب) نقطه ذوب سیلیسیم کمتر است (ص ۸۷ و ۸۷) پ) سیلیسیم کربید (ص ۸۷ و ۸۷)	۰/۷۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	
۱۱	آ) شمار مول های NO زیاد می شود (ص ۱۰۴ و ۱۰۵) با افزایش حجم سامانه، فشار کم می شود (ص ۱۰۴ و ۱۰۵) طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تعداد مول های گازی بیشتر پیش می رود (جهت برگشت) (ص ۱۰۴ و ۱۰۵) ب) تغییر نمی کند. (ص ۱۰۴ و ۱۰۵) چون دما ثابت است ثابت تعادل تغییر نمی کند. (ص ۱۰۴ و ۱۰۵)	۰/۷۵ ۰/۵	
	ادامه راهنمای تصحیح در صفحه سوم"		

تعداد صفحه: ۳	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی	راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: شیمی ۳
ساعت شروع: ۸ صبح	تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۶/۱۷	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه
مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی	دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۱	
نمره	راهنمای تصحیح	ردیف
۰/۵ ۱/۲۵	۱۲ (آ) آبی (۰/۲۵) محلول بازی است یا pH آن بزرگتر از ۷ است. (۰/۲۵) (ب) $[H^+] = 10^{-pH} = [H^+] = 10^{-10/7} = \underbrace{10^{+0/3} \times 10^{-11}}_{(0/25)} = \underbrace{2 \times 10^{-11}}_{(0/25)} \text{ molL}^{-1}$ (ص ۲۵ تا ۲۸) $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = \underbrace{5 \times 10^{-4}}_{(0/25)} \text{ molL}^{-1}$	
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۵	۱۳ (آ) تامین انرژی فعال سازی واکنش. (۰/۲۵) (ب) کاتالیزگر. (۰/۲۵) (پ) آزمایش (۳) چون سرعت واکنش آن کمتر است. (۰/۲۵) (ت) آنتالپی واکنش های (۱) و (۳) برابر است. (۰/۲۵) آنتالپی واکنش دهنده ها و فراورده ها با استفاده از کاتالیزگر تغییر نمی کند. (۰/۲۵) (ص ۹۷)	
۰/۵ ۰/۷۵ ۰/۲۵	۱۴ (آ) نیم واکنش آندی (۰/۲۵) $H_2O(l) \longrightarrow H^+(aq) + O_2(g) + e$ (۰/۲۵) (ب) $2H_2O(l) \longrightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e$ (هر ضریب درست ۰/۲۵ نمره، جمعاً ۰/۷۵ نمره) (پ) قطب مثبت (۰/۲۵) (ص ۵۴)	
۲۰	جمع نمره	همکار گرامی خدا قوت .

همکار محترم: لطفا در صورت مشاهده پاسخ های صحیح و مشابه کتاب درسی (به جز به کار بردن تناسب در حل مسایل عددی) نمره منظور فرمایید.