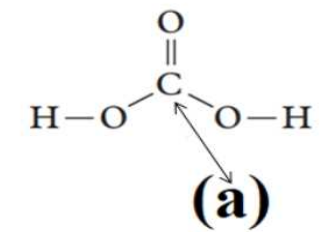
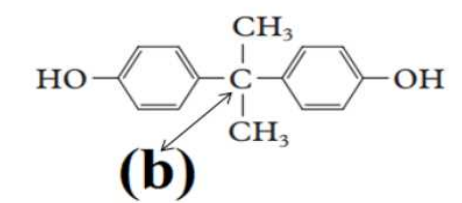
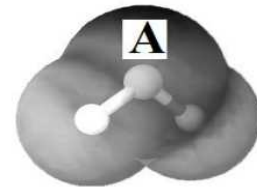
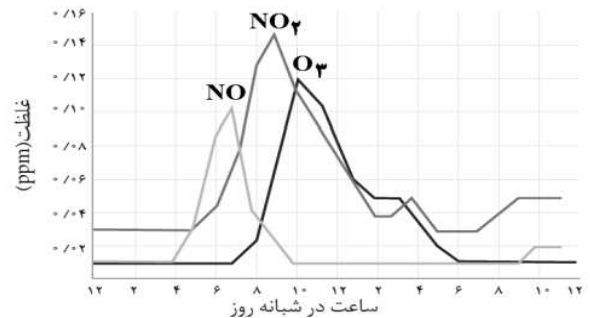
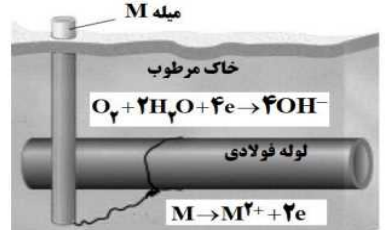


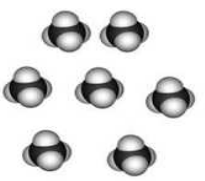
مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۰۳/۱۱	رشته: ریاضی فیزیک – علوم تجربی	سوالات امتحان نهایی: شیمی ۳
تعداد صفحه: ۴	ساعت شروع: ۸ صبح	نام و نام خانوادگی:	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه
دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۴۰۲			

۱/۲۵	<p>در هر یک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک‌ها انتخاب کنید.</p> <p>(آ) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها است. (وان دروالس / هیدروژنی)</p> <p>(ب) در آبکاری یک بند ساعت با طلا، فلز طلا به این قطب متصل می‌شود. (منفی / مثبت)</p> <p>(پ) برای تهیه بی‌حس‌کننده موضعی، گاز اتن را با این گاز واکنش می‌دهند. (<math>\text{HCl}/\text{Cl}_2</math>)</p> <p>(ت) یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است. (<math>\text{Si}/\text{SiO}_2</math>)</p> <p>(ث) به موادی که انحلال آنها در آب به شکل مولکولی است، گفته می‌شود. (الکترولیت / غیر الکترولیت)</p>	۱
۱/۵	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات‌های نادرست را بنویسید.</p> <p>(آ) در واکنش محلولی از نمک وانادیم (<math>\text{V}</math>) با فلز روی، وانادیم (<math>\text{V}</math>) نقش کاهنده را دارد.</p> <p>(ب) پارازایلن ترکیبی آروماتیک است که طی فرایندهایی از نفت خام به دست می‌آید.</p> <p>(پ) هر سلول گالوانی ولتاژ معینی دارد، اما با تغییر هر یک از اجزای سلول، ولتاژ تغییر می‌کند.</p> <p>(ت) اگر نسبت بار به شعاع یون <math>\text{O}^{2-}</math> برابر <math>10^{-2} \times 43</math> باشد، شعاع این یون <math>70 \text{ pm}</math> است.</p>	۲
۱/۵	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) مخلوط یک حلال آلی (S) و یک حلال آبی (A) ناپایدار است. اما اگر ماده (C) را به این مخلوط اضافه کنیم و آن را هم بزیم، یک مخلوط ناهمگن پایدار ایجاد می‌شود. در این حالت، کدام عبارات‌های زیر درست است؟</p> <p>(۱) ماده C می‌تواند نمک اسید چرب باشد.</p> <p>(۲) مخلوط دو ماده S و A می‌تواند یک کلوئید باشد.</p> <p>(۳) ماده C می‌تواند هم در حلال S و هم در حلال A حل شود.</p> <p>(ب) در ساختارهای زیر، عددهای اکسایش کربن‌های (a) و (b) را تعیین کنید. (<math>\text{C}_2\text{O}_8^{2-}</math>)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b)</p> </div> </div> <p>شکل روبه‌رو نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول <math>\text{SO}_2</math> را نشان می‌دهد.</p> <p>(پ) بخش (A) در این نقشه چه رنگی دارد؟</p> <p>(ت) با انحلال این مولکول در آب، کاغذ pH چه رنگی می‌شود؟</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	۳

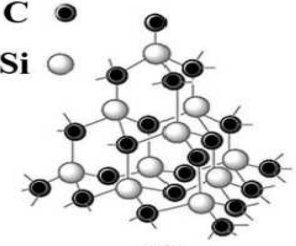
۱/۵	<p>۴ بادام وحشی هیدروسیانیک اسید <math>\text{HCN(aq)}</math> دارد، طعم آن تلخ و خوردن آن خطرناک است. اگر <math>\text{pH}</math> محلولی از شیره این نوع بادام در دمای اتاق برابر ۵/۱۵ باشد:</p> $\text{HCN(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$ <p>(آ) غلظت یون هیدرونیوم و غلظت یون سیانید (<math>\text{CN}^-</math>) را در این محلول به دست آورید. (<math>\log 7 = 0.85</math>)</p> <p>(ب) اگر <math>K_a</math> هیدروسیانیک اسید در دمای اتاق برابر با <math>4.9 \times 10^{-10}</math> باشد، عبارت ثابت یونش اسید (<math>K_a</math>) را بنویسید و غلظت مولی هیدروسیانیک اسید (<math>\text{HCN}</math>) موجود در این محلول را حساب کنید.</p>												
۱	<p>۵ مواد داده شده در جدول زیر، به حالت مایع در نظر بگیرید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>(آ) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟</p> <p>(ب) نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده کدام مایع قوی‌تر است؟ چرا؟</p> <table border="1" data-bbox="675 342 1172 506"> <thead> <tr> <th>ماده</th> <th>نقطه ذوب (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</th> <th>نقطه جوش (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KBr</td> <td>۷۳۴</td> <td>۱۴۳۵</td> </tr> <tr> <td><math>\text{P}_4</math></td> <td>۴۴/۱۵</td> <td>۲۸۰/۵</td> </tr> <tr> <td>NaF</td> <td>۹۹۶</td> <td>۱۷۰۴</td> </tr> </tbody> </table>	ماده	نقطه ذوب ( $^{\circ}\text{C}$ )	نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ )	KBr	۷۳۴	۱۴۳۵	$\text{P}_4$	۴۴/۱۵	۲۸۰/۵	NaF	۹۹۶	۱۷۰۴
ماده	نقطه ذوب ( $^{\circ}\text{C}$ )	نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ )											
KBr	۷۳۴	۱۴۳۵											
$\text{P}_4$	۴۴/۱۵	۲۸۰/۵											
NaF	۹۹۶	۱۷۰۴											
۱/۵	<p>۶ نمودار زیر غلظت برخی از آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد.</p> <p>(آ) کمترین غلظت آلاینده مربوط به کدام گاز است؟</p> <p>(ب) کدام آلاینده موجب قهوه‌ای شدن هوا می‌شود؟</p> <p>(پ) با افزایش غلظت اوزون، رنگ هوای آلوده کمرنگ‌تر یا پررنگ‌تر می‌شود؟ توضیح دهید.</p> <p>(ت) معادله واکنش موازنه شده پیدایش گاز نیتروژن مونوکسید را بنویسید.</p> 												
۱/۷۵	<p>۷ محلولی از باریم هیدروکسید با غلظت ۰/۰۱ مول بر لیتر در دمای اتاق موجود است.</p> $\text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ <p>(آ) غلظت یون هیدروکسید را در این محلول به دست آورید.</p> <p>(ب) شمار مول‌های یون هیدرونیوم در ۰/۵ لیتر این محلول را حساب کنید.</p> <p>(پ) <math>\text{pH}</math> محلول را در دمای اتاق به دست آورید. (<math>\log 5 = 0.7</math>)</p>												
۱/۲۵	<p>۸ شکل زیر روشی برای حفاظت لوله‌های فولادی (<math>\text{Fe}</math>) انتقال گاز در برابر خوردگی را نشان می‌دهد.</p> <p>(آ) <math>E^{\circ}</math> کدام فلز (<math>\text{Fe}</math> یا <math>\text{M}</math>) بیشتر است؟ علت آن را بنویسید.</p> <p>(ب) با نوشتن دلیل، نماد گونه اکسند را بنویسید.</p> <p>(پ) چند الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهند داد و ستد می‌شود؟</p> 												

۹ در مرحله پایانی استخراج فلز منیزیم از آب دریا:  
**(آ)** کدام سلول الکتروشیمیایی، **گالوانی** یا **الکترولیتی** به کار می‌رود؟  
**(ب)** در تهیه این فلز، از کدام **نمک مذاب** یا **محلول** منیزیم کلرید استفاده می‌شود؟  
**(پ)** جهت حرکت یون‌های منیزیم در این سلول، به سمت **کدام الکترود** است؟ **چرا؟**

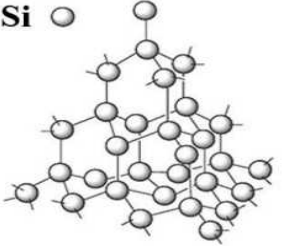
۱۰ شکل‌های زیر الگوهای ساختاری برخی مواد را نشان می‌دهد.



(۱)



(۲)



(۳)

**(آ)** نام و یک کاربرد برای ماده (۲) بنویسید.  
**(ب)** ساختار اغلب ترکیب‌های آلی با الگوی (۱) مطابقت دارد. **چرا؟**  
**(پ)** میانگین آنتالپی پیوند Si-Si و Si-C به ترتیب برابر  $435 \text{ kJ.mol}^{-1}$  و  $327$  است. پیش‌بینی کنید کدام ماده (۲) یا (۳) سختی کمتری دارد؟

۱۱ جدول زیر اطلاعات مربوط به دو نوع اسید تک‌پروتون دار با غلظت ۰/۱ مولار در دمای  $25^\circ\text{C}$  را نشان می‌دهد.

شماره محلول	فرمول اسید	$[\text{H}^+(\text{aq})]$
۱	HA	۰/۱
۲	HB	۰/۰۰۲

**(آ)** کدام اسید **رسانایی الکتریکی** بیشتری دارد؟ توضیح دهید.  
**(ب)** درصد **یونش** اسید HB را حساب کنید.  
**(پ)** در محلول (۱) کدام گونه وجود ندارد؟  
 $\text{A}^-$  ، HA ،  $\text{OH}^-$  ،  $\text{H}_3\text{O}^+$   
**(ت)** pH محلول (۱) با افزودن مقداری آب مقطر به آن، چه تغییری می‌کند؟

۱۲ **علت** هر یک از عبارات‌های زیر را بنویسید.  
**(آ)** رنگ دانه  $\text{TiO}_2$  سفید دیده می‌شود.  
**(ب)** استفاده از صابون مراغه عوارض جانبی کمتری دارد و برای موهای چرب مناسب است.  
**(پ)** عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  در یلور سدیم کلرید با هم مساوی است.  
**(ت)** در تولید آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) به روش هابر، برای افزایش درصد مولی فراورده، فشار سامانه را افزایش می‌دهند.

۱	<p>متانول در بازیافت شیمیایی PET به کار می‌رود. نمودار زیر دو روش تولید متانول از متان را نشان می‌دهد.</p> <div style="text-align: center;"> <p><b>روش (۱)</b></p> <p><b>روش (۲)</b></p> </div> <p><b>(آ)</b> جای علامت (?) فرمول شیمیایی فرآورده تولید شده را بنویسید.</p> <p><b>(ب)</b> چرا فرایند تبدیل متان به متانول دشوار است؟</p> <p><b>(پ)</b> در تهیه متانول از متان، روش (۲) نسبت به روش (۱) چه مزیتی دارد؟</p>	۱۳
۱/۷۵	<p>یکی از باتری‌های قابل شارژ، باتری ساخته شده از کادمیم و ترکیبی از نیکل است. با توجه به نیم‌واکنش‌های کاهشی آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p><b>(۱)</b> <math>\text{Cd}(\text{OH})_2(\text{s}) + \dots(\text{a})\dots\text{e}^- \rightarrow \dots(\text{b})\dots\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s})</math>      <math>E^\circ = - \text{ } \bullet / \text{ } \bullet \text{ V}</math></p> <p><b>(۲)</b> <math>\text{NiO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})</math>      <math>E^\circ = + \text{ } \bullet / \text{ } \bullet \text{ V}</math></p> <p><b>(آ)</b> با قرار دادن اعداد مناسب به جای (a) و (b)، نیم‌واکنش (۱) را موازنه کنید.</p> <p><b>(ب)</b> در این باتری کدام نیم‌واکنش در آند رخ می‌دهد؟ چرا؟</p> <p><b>(پ)</b> تغییر عدد اکسایش نیکل در نیم‌واکنش (۲) را بنویسید.</p> <p><b>(ت)</b> emf این باتری را حساب کنید.</p>	۱۴
۱	<p>شکل زیر، سامانه تعادلی تبدیل گازهای <math>\text{N}_2\text{O}_4</math> به <math>\text{NO}_2</math> را در یک دمای معین نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p><b>(آ)</b> اگر حجم سامانه ۴ لیتر و هر ذره هم‌ارز با ۰/۰۲ مول از آن گونه باشد، ثابت تعادل واکنش زیر را حساب کنید.</p> $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ <p><b>(ب)</b> با افزایش دما، ثابت تعادل کم یا زیاد می‌شود؟</p>	۱۵
۲۰	<p><b>پیروز و سربلند باشید</b></p>	

۱	آ) وان دروالس (۰/۲۵) ص ۶ ت) $\text{SiO}_2$ (۰/۲۵) ص ۶۷	ب) مثبت (۰/۲۵) ص ۶۰ ث) غیر الکترولیت (۰/۲۵) ص ۱۷	پ) $\text{HCl}$ (۰/۲۵) ص ۱۱۲	
۲	آ) نادرست (۰/۲۵) - وانادیم (V) نقش اکسنده دارد. (۰/۲۵) ص ۸۴ ب) درست (۰/۲۵) ص ۱۱۴ ت) نادرست (۰/۲۵) $\frac{r}{r} = 1/43 \times 10^{-3} \Rightarrow r \approx 14 \text{ pm}$ - (۰/۲۵) ص ۷۸	پ) درست (۰/۲۵) ص ۴۶		
۳	آ) ۱ (۰/۲۵) و ۳ (۰/۲۵) ص ۶ و ۷ پ) آبی (۰/۲۵) ص ۷۳	ب) $a = -4$ (۰/۲۵) و $b = \text{صفر}$ (۰/۲۵) ص ۵۲ ت) سرخ (۰/۲۵) ص ۱۶		
۴	آ) ص ۲۷ و ۲۵ ب) ص ۲۳ و ۲۸	$[\text{H}^+] = 10^{-5/15} = 10^{-1/3} \times 10^{-6} \Rightarrow [\text{H}^+] = 7 \times 10^{-6}$ (۰/۲۵) $[\text{CN}^-] = [\text{H}^+] = 7 \times 10^{-6}$ (۰/۲۵) $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = 4/9 \times 10^{-10} = \frac{(7 \times 10^{-6})^2}{[\text{HCN}]} \Rightarrow [\text{HCN}] = 0.1 \text{ M}$ (۰/۲۵)		
۵	آ) $\text{P}_4$ (۰/۲۵) - تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کمتر است. (۰/۲۵) ب) $\text{NaF}$ (۰/۲۵) - هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد (آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باشد)، نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده آن قوی‌تر است. (۰/۲۵) ص ۷۶			
۶	آ) $\text{NO}$ (۰/۲۵) ب) $\text{NO}_2$ (۰/۲۵) پ) کم‌رنگ‌تر (۰/۲۵) - نمودار نشان می‌دهد با افزایش مقدار اوزون، مقدار $\text{NO}_2$ کاهش یافته است. (۰/۲۵) ت) واکنش $\text{NO}_2$ با اکسیژن هوا، $\text{NO}_2$ مصرف شده و مقدار آن کم می‌شود. (۰/۵) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$			
۷	آ) ص ۲۸ تا ۳۰ ب) ص ۲۶ پ) ص ۲۴	$0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{Ba(OH)}_2 \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \text{OH}^-$ (۰/۲۵) $[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{0.2} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵) $5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} = 2.5 \times 10^{-13} \text{ mol}$ (۰/۲۵) $\text{pH} = -\log 5 \times 10^{-13} \rightarrow \text{pH} = 12/3$ (۰/۲۵)		

۱/۲۵	۸	<p>(آ) Fe (۰/۲۵) - زیرا آهن در برابر خوردگی محافظت شده است یا (آهن اکسید نشده است). (۰/۲۵)</p> <p>(ب) O<sub>۲</sub> (۰/۲۵) - مطابق شکل کاهش یافته است. (۰/۲۵) پ) ۴ الکترون (۰/۲۵) ص ۴۰ و ۵۸</p>
۱	۹	<p>(آ) الکترولیتی (۰/۲۵)</p> <p>(ب) نمک مذاب منیزیم کلرید (۰/۲۵)</p> <p>(پ) به سمت کاتد (۰/۲۵) - زیرا کاتیون منیزیم برای کاهش به سمت کاتد مهاجرت می‌کند یا (کاتیون است) (۰/۲۵)</p> <p>ص ۵۵ و ۵۶</p>
۱	۱۰	<p>(آ) سیلیسیم کربید (۰/۲۵) - به عنوان ساینده ارزن قیمت در تهیه سنباده به کار می‌رود (۰/۲۵) ص ۸۷</p> <p>(ب) اغلب ترکیب های آلی از مولکول های جدا از هم تشکیل شده اند یا (مولکولی هستند) (۰/۲۵) ص ۷۲</p> <p>(پ) ماده (۳) (۰/۲۵) ص ۸۷</p>
۱/۵	۱۱	<p>(آ) HA (۰/۲۵) - در محلول این اسید میزان یون های H<sup>+</sup> بیشتری وجود دارد. (۰/۲۵) ص ۱۶</p> <p>(ب) <math>\alpha = \frac{0.02}{0.1} \times 100 = 2\%</math> (۰/۵) ص ۱۹</p> <p>(پ) HA (۰/۲۵) ص ۱۸ (ت) افزایش می‌یابد. (۰/۲۵) ص ۲۶ تا ۲۸</p>
۱/۵	۱۲	<p>(آ) همه طول موج های مرئی را بازتاب می‌کند. (۰/۲۵) ص ۸۳</p> <p>(ب) افزودنی شیمیایی ندارد (۰/۲۵) و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود. (۰/۲۵) ص ۱۱</p> <p>(پ) شمار کاتیون ها و شمار آنیون های آن با هم برابر است. (۰/۲۵) ص ۷۸</p> <p>(ت) مطابق اصل لوشاتلیه، تعادل برای مقابله با افزایش فشار به سمت تولید مول های گازی کمتر (تولید آمونیاک) پیش می‌رود. (۰/۵) ص ۱۰۴</p>
۱	۱۳	<p>(آ) CO (۰/۲۵)</p> <p>(ب) متان واکنش پذیری بسیار کمی دارد. (یا متان هیدروکربن سیر شده است) (۰/۲۵)</p> <p>(پ) کاهش مصرف انرژی و کاهش تولید آلاینده ها (۰/۵) ص ۱۱۸ و ۱۱۹</p>
۱/۷۵	۱۴	<p>(آ) a = ۲ (۰/۲۵) و b = ۲ (۰/۲۵) ص ۴۰</p> <p>(ب) نیم واکنش (۱) (۰/۲۵) - E° کمتر دارد (۰/۲۵) ص ۴۷</p> <p>(پ) ۲ واحد کاهش می‌یابد. (۰/۲۵) ص ۵۲</p> <p>(ت) <math>emf = E_c^\circ - E_a^\circ = 0.49 - (-0.76) \rightarrow emf = 1.25V</math> (۰/۲۵) ص ۴۸ (۰/۲۵)</p>
۱	۱۵	<p>(آ) <math>K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(6 \times 0.02)^2}{\frac{4^2}{9 \times 0.02}} \Rightarrow K = 0.02</math> (۰/۲۵) (۰/۵)</p> <p>(ب) زیاد می‌شود (۰/۲۵) ص ۱۰۲ تا ۱۰۶</p>
۲۰		<p>همکار گرامی خدا قوت</p>