

تستهای ساده ۳۵/۵٪ و تستهای متوسط ۲۰٪ - کل تستهای ریاضی و تجربی ۹۰ تا ۹۵ (۴۲۰)

سال دوم

فصل ۲۱ و ۲۰

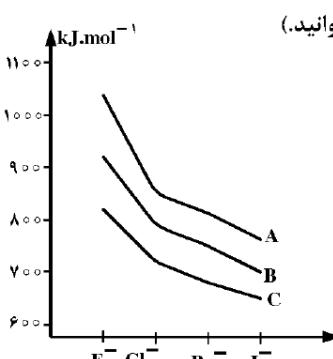
د ۹۵	<p>اگر الکترون در اتم هیدروژن، از حالت پایه به لایه $n = 5$، برانگیخته شود، گدام عبارت در این مورد، درست است؟</p> <p>(۱) برای بونش این اتم، انرژی کمتری نسبت به حالت پایه، نیاز است.</p> <p>(۲) الکترون در این حالت، انرژی کمتری نسبت به حالت پایه، دارد و از هسته دورتر است.</p> <p>(۳) طول موج نور نشر یافته هنگام برگشت به حالت پایه، بیشتر از برگشت به حالت $n = 2$ است.</p> <p>(۴) به انرژی لازم برای جدا کردن این الکترون برانگیخته در اتم، انرژی نخستین بونش هیدروژن می‌گویند.</p>	*)												
د ۹۵	<p>پیست و یکمین الکترون اتم Mn طبق اصل آفبا، دارای گدام مجموعه از عده‌های کوانتمی است؟</p> <p>(۱) $n = 2, l = 2, m_l = -1, m_s = +\frac{1}{2}$</p> <p>(۲) $n = 3, l = 2, m_l = -2, m_s = +\frac{1}{2}$</p> <p>(۳) $n = 4, l = 2, m_l = -1, m_s = -\frac{1}{2}$</p> <p>(۴) $n = 4, l = 2, m_l = -2, m_s = -\frac{1}{2}$</p>	*)												
د ۹۵	<p>انرژی‌پوششی الکترون‌های درونی بر الکترون لایه ظرفیت اتم، در گدام مورد تأثیر پیشتری دارد؟</p> <p>(۱) شکل هندسی مولکول‌ها</p> <p>(۲) واکنش پذیری عنصر سدیم</p> <p>(۳) تبع عدد اکسایش در فازهای واسطه</p> <p>(۴) نقطه جوش فلور در مقایسه با عنصرهای هم دوره</p>	*)												
ت ۹۵	<p>اتمی که دارای الکترونی با عده‌های کوانتمی $l = 3$ و $m_l = 3$ است، در گدام دوره و در گدام دسته از عنصرهای جدول تناوبی جای دارد؟</p> <p>(۱) ششم، لاتاتنیدها (۲) ششم، آکتینیدها (۳) چهارم، لاتاتنیدها (۴) چهارم، آکتینیدها</p>	*)												
ت ۹۵	<p>در هر دوره از جدول تناوبی، در چند مورد از خواص زیر، فلزهای قلیایی کمترین‌اند؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • الکترونگاتیوی • شعاع اتمی • نقطه ذوب • انرژی نخستین بونش • بار مؤثر هسته <p>(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱</p>	*)												
ت ۹۵	<p>اگر عنصر A با عنصر X از گروه ۱۵ جدول تناوبی هم دوره باشد، عنصر A در گدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر A گدام است؟</p> <p>(۱) سیزدهم . ۳۱ (۲) سیزدهم . ۳۲ (۳) چهاردهم . ۳۱ (۴) چهاردهم . ۳۳</p>	*)												
د ۹۴	<p>-کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ^{35}amu و ^{37}amu و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ^{12}amu و ^{13}amu است. تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تراکلرید، چند amu است؟</p> <p>(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹</p>	*)												
د ۹۴	<p>انرژی‌های بونش یعنی درجهی عنصری از دوره دوم بر حسب kJ.mol^{-1} به صورت زیر است؛ تفاوت چه بین ترین و بالاترین عدد اکسایش این عنصر چند واحد است و در لایه ظرفیت اتم آن چند الکترون با اسپین $\frac{1}{2}$ وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از واسط به چپ بخوانید).</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>IE₁</th><th>IE₂</th><th>IE₃</th><th>IE₄</th><th>IE₅</th><th>IE₆</th></tr> <tr> <td>۱۴۰۰</td><td>۲۸۶۰</td><td>۴۵۸۰</td><td>۷۷۸۰</td><td>۹۴۴۰</td><td>۵۲۲۷۰</td></tr> </table>	IE ₁	IE ₂	IE ₃	IE ₄	IE ₅	IE ₆	۱۴۰۰	۲۸۶۰	۴۵۸۰	۷۷۸۰	۹۴۴۰	۵۲۲۷۰	۸
IE ₁	IE ₂	IE ₃	IE ₄	IE ₅	IE ₆									
۱۴۰۰	۲۸۶۰	۴۵۸۰	۷۷۸۰	۹۴۴۰	۵۲۲۷۰									

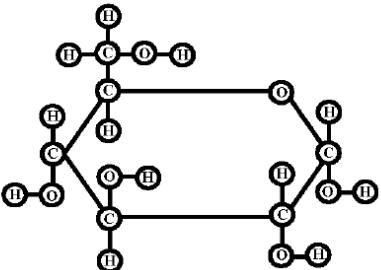
ت ۹۴	<p>- کدام گزینه، درست است؟</p> <p>۱) این دیدگاه که همهٔ مواد از ذرات کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند، ۲۵۰۰ سال پیش از پیشنهاد آب، خاک، آتش و هوا به عنوان عنصر، مطرح شد.</p> <p>۲) با توجه به وجود ذرات زیراتمی، هنوز باور بر این است که اتم کوچک‌ترین ذره‌ی هر عنصر است که خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر به ویژگی‌های آن بستگی دارد.</p> <p>۳) بر پایهٔ نظریهٔ ارسطو، دانشمندان باید به پژوهش‌های علمی در کنار فعالیت‌های نظری بپردازند.</p> <p>۴) رابرت بویل در کتاب خود به نام شیمیدان شگاک، درستی نظریهٔ اتمی دالنون را زیر سؤال برد.</p>	*۹												
ت ۹۴	<p>۲۳۸- با توجه به جدول زیر، چند مورد از پیوندهای یگانه‌ی میان عنصرهای داده شده، از نوع کووالانسی قطبی است؟</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>عنصر</th><th>Be</th><th>O</th><th>F</th><th>Cl</th><th>S</th></tr> <tr> <td>الکترونگاتیوی</td><td>۱/۵</td><td>۲/۵</td><td>۴</td><td>۳/۰</td><td>۲/۵</td></tr> </table>	عنصر	Be	O	F	Cl	S	الکترونگاتیوی	۱/۵	۲/۵	۴	۳/۰	۲/۵	*۱۰
عنصر	Be	O	F	Cl	S									
الکترونگاتیوی	۱/۵	۲/۵	۴	۳/۰	۲/۵									
د ۹۳	<p>۲۰۱- کدام گزینه نادرست است؟</p> <p>۱) در نمودار انرژی یونش‌های پی‌درپی عنصر K_{19}، سه جهش بزرگ مشاهده می‌شود.</p> <p>۲) طیف‌های نشری خطی عنصرها در کشف عنصرهای رو بیدیم و سزیم توسط بونزن نقش داشتند.</p> <p>۳) انرژی نخستین یونش عنصرهای B_{5}، Be_{4} و C_{6} به صورت $C < Be < B$، افزایش می‌یابد.</p> <p>۴) در طیف نشری خطی هیدروژن، نور قرمز بیشترین انحراف را از مسیر اولیهٔ برخورد به منشور دارد.</p>	*۱۱												
د ۹۳	<p>۲۰۲- کدام گزینه درست است؟</p> <p>۱) در اتم تیتانیم Ti_{22}، تنها دو الکترون دارای مجموعهٔ عدددهای کوآنتمومی $n=3$، $m_s=+ \frac{1}{2}$ و $m_s=- \frac{1}{2}$ هستند.</p> <p>۲) عدد کوآنتمومی اصلی n، نخستین بار توسط شرودینگر برای محاسبهٔ انرژی الکترون در اتم ارایه شد.</p> <p>۳) شمار الکترون‌های با اسپین $\frac{1}{2}$ در اتم Zn_{30} با شمار آن‌ها در اتم Cr_{24} متفاوت است.</p> <p>۴) چهار خط طیف نشری اتم هیدروژن، نخستین بار توسط هنری موزلی کشف شد.</p>	۱۲												
د ۹۳	<p>۲۰۳- اگر جرم بروتون 1840 برابر جرم الکترون، جرم نوترون 1850 برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر 1800.54 amu در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم تریتیم برابر چند گرم خواهد بود؟ ($1\text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24}$)</p> <p>(۱) 1.0×10^{-24} (۲) 4.0×10^{-24} (۳) 9.0×10^{-24} (۴) 9.0×10^{-22}</p>	۱۳												
د ۹۳	<p>۲۰۵- عنصر A_{52} با عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است و آخرین زیرلایهٔ اشغال شده‌ی اتم آن، است و یک به حساب می‌آید.</p> <p>(۱) Y_{32}، $4p^2$، شبه فلز (۲) Y_{32}، $4p^4$، شبه فلز (۳) X_{34}، $5p^2$، نافلز (۴) X_{34}، $5p^4$، نافلز</p>	*۱۴												
ت ۹۳	<p>۲۳۶- دستگاه طیفبین توسط کشف شد و به کمک آن معلوم شد که طیف نشری فلزها است و و جنس پرتوها در این دستگاه مشابه اشعهٔ است.</p> <p>۱) بونزن- خطی- هر فلز طیف نشری خطی ویژهٔ خود را دارد- X</p> <p>۲) رادرفورد- خطی- هر فلز طیف نشری خطی ویژهٔ خود را دارد- β</p> <p>۳) رادرفورد- رنگی- همهٔ فلزها طیف نشری مشابه هم دارند- X</p> <p>۴) بونزن- رنگی- همهٔ فلزها طیف نشری مشابه هم دارند- β</p>	*۱۵												
ت ۹۳	<p>۲۳۷- سی‌ویکمین و سی‌وپنجمین الکترون در اتم Br_{35}، در حالت پایه، در کدام دو عدد کوآنتمومی با هم تفاوت دارند؟</p> <p>(۱) اصلی و اسپینی (۲) اصلی و اوربیتالی (۳) مغناطیسی و اسپینی (۴) مغناطیسی و اوربیتالی</p>	۱۶												
ت ۹۲	<p>۲۳۶- کدام گزینه درست نیست؟</p> <p>۱) هر بسته‌ی انرژی را یک کوانتم انرژی می‌گویند.</p> <p>۲) هر فوتون، یک بسته‌ی انرژی است و مقدار انرژی آن به طول موج نور بستگی دارد.</p> <p>۳) بور، به هر تراویزی کوانتمیده، عدد ویژه‌ای نسبت داد که عدد کوانتمومی اصلی نامیده شد.</p> <p>۴) شرودینگر برای مشخص کردن هر یک اوربیتال‌های یک اتم، از چهار عدد کوانتمومی m_s, m_l, l, n استفاده کرد.</p>	*۱۷												

ت ۹۲	${}_{27}^{+3}\text{Co}$, ${}_{28}^{+2}\text{Ni}$, ${}_{29}^{+1}\text{Cu}$ (۴) ${}_{27}^{+1}\text{Rb}$, ${}_{19}^{+1}\text{K}$, ${}_{11}^{+1}\text{Na}$ (۳) ${}_{14}^{-4}\text{Si}$, ${}_{15}^{-2}\text{P}$, ${}_{16}^{+2}\text{S}$ (۲) ${}_{55}^{+1}\text{Cs}$, ${}_{54}^{-1}\text{Xe}$, ${}_{53}^{-1}\text{I}$	۲۳۷ - کدام سه گونه‌ی شیمیایی، آرایش الکترونی یکسان دارند؟	*۱۸																				
ت ۹۲	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;">گروه دوره \</th><th style="text-align: center; padding: 2px;">IIA</th><th style="text-align: center; padding: 2px;">IIIA</th><th style="text-align: center; padding: 2px;">IVA</th><th style="text-align: center; padding: 2px;">VA</th></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">۲</td><td style="text-align: center; padding: 2px;">B</td><td style="text-align: center; padding: 2px;">C</td><td style="text-align: center; padding: 2px;">D</td><td style="text-align: center; padding: 2px;">E</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">۳</td><td></td><td></td><td style="text-align: center; padding: 2px;">F</td><td></td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">۴</td><td style="text-align: center; padding: 2px;">G</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	گروه دوره \	IIA	IIIA	IVA	VA	۲	B	C	D	E	۳			F		۴	G				۲۳۹ - با توجه به جدول رو به رو که بخشی از جدول تناوبی است، کدام گزینه درست نیست؟ ۱) E بیشترین الکترونگاتیوی را دارد. ۲) شعاع اتمی F از شعاع اتمی D بزرگ‌تر است. ۳) واکنش پذیری G در مقایسه با B بیشتر است. ۴) شمار الکترون‌های جفت نشده‌ی اتم‌های C و E برابر است.	*۱۹
گروه دوره \	IIA	IIIA	IVA	VA																			
۲	B	C	D	E																			
۳			F																				
۴	G																						
د ۹۲	۲۰۱ - دانشمندی به نام با محاسبه‌ی بار مثبت هسته‌ی اتم عنصرها و تقسیم آن‌ها بر بار الکترونی، عدد های درستی به دست ۲) رادرفورد-پروتون- عدد اتمی ۴) موزلی-الکترون- بار نسبی هسته	آورده و آن‌ها را آن عنصرها نمید.	*۲۰																				
د ۹۲	۲۰۲ - الکترونی با عدد های کوانتمومی $\frac{1}{2} = m_s$, $m_l = -2$, $m_I = 3$ و $n = 4$ ، در اتم کدام عنصر وجود دارد؟ ۱) هالوژن دوره‌ی پنجم ۲) فلز واسطه‌ی دوره‌ی چهارم ۳) گاز نجیب دوره‌ی ششم ۴) نخستین عنصر لانتانیدها	۱) موزلی-الکترون- عدد اتمی ۳) رادرفورد-پروتون- بار نسبی هسته	۲۱																				
د ۹۲	۲۰۳ - در اتم کدام دو عنصر، دو اوربیتال نیمه‌پر وجود دارد؟ ۱) ${}_{36}^{+2}\text{Kr}$, ${}_{2}^{+2}\text{Ca}$ (۴) ۲) ${}_{27}^{+1}\text{Rb}$, ${}_{14}^{-4}\text{Si}$ (۳) ۳) ${}_{32}^{+2}\text{Ge}$, ${}_{26}^{+2}\text{Fe}$ (۲) ۴) ${}_{34}^{-2}\text{Se}$, ${}_{28}^{+2}\text{Ni}$ (۱)	۱) در اتم کدام دو عنصر، دو اوربیتال نیمه‌پر وجود دارد؟	*۲۲																				
د ۹۲	۲۰۴ - کدام عبارت درباره‌ی Be درست نیست? ۱) فلزی بسیار واکنش پذیر است و با آب در دمای معمولی واکنش می‌دهد. ۲) انرژی نخستین یونش اتم آن از انرژی نخستین یونش اتم B بیشتر است. ۳) عدد کوانتمومی اوربیتالی (l) و مغناطیسی (m _l) همه‌ی الکترون‌های آن برابر صفر است. ۴) شعاع اتمی آن در مقایسه با شعاع اتمی کربن بزرگ‌تر و الکترونگاتیوی آن از کربن کمتر است.	۱) فلزی بسیار واکنش پذیر است و با آب در دمای معمولی واکنش می‌دهد. ۲) انرژی نخستین یونش اتم آن از انرژی نخستین یونش اتم B بیشتر است. ۳) عدد کوانتمومی اوربیتالی (l) و مغناطیسی (m _l) همه‌ی الکترون‌های آن برابر صفر است. ۴) شعاع اتمی آن در مقایسه با شعاع اتمی کربن بزرگ‌تر و الکترونگاتیوی آن از کربن کمتر است.	*۲۳																				
۹۱	۲۰۱ - کدام مطلب نادرست است? ۱) تامسون ضمن مطالعه روی پرتوهای کاتدی، پدیده پرتوزایی را کشف کرد. ۲) پدیده‌ای که ماری کوری آن را پرتوزایی نمید، نخستین بار توسط هانری بکل مشاهده شد. ۳) بار الکترون در مقیاس نسبی برابر ۱ و جرم آن حدود $\frac{1}{3000}$ جرم پروتون است. ۴) پس از موفقیت تامسون در اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون، رابرت میلیکان توانست بار الکترون را اندازه بگیرد.	۱) تامسون ضمن مطالعه روی پرتوهای کاتدی، پدیده پرتوزایی را کشف کرد. ۲) پدیده‌ای که ماری کوری آن را پرتوزایی نمید، نخستین بار توسط هانری بکل مشاهده شد. ۳) بار الکترون در مقیاس نسبی برابر ۱ و جرم آن حدود $\frac{1}{3000}$ جرم پروتون است. ۴) پس از موفقیت تامسون در اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون، رابرت میلیکان توانست بار الکترون را اندازه بگیرد.	*۲۴																				
۹۱	۲۰۲ - در عنصری با عدد اتمی ۲۹ چند الکترون با عدد کوانتمومی $m_I = 0$ و چند الکترون با عدد کوانتمومی $m_I = +2$ وجود دارد? (گزینه‌های را از راست به چپ بخوانید) ۱) ۱۰, ۱۴ (۲) ۲) ۱۳, ۱۰ (۴)	(گزینه‌های را از راست به چپ بخوانید) ۱) ۱۰, ۱۴ (۲) ۲) ۱۳, ۱۰ (۴)	۲۵																				
۹۱	۲۰۴ - کدام مطلب درباره فلزهای قلیایی نادرست است? ۱) برخی ترکیب‌های آن‌ها، در خاکستر باقی مانده از سوختن چوب وجود دارد. ۲) چگالی آن‌ها، مانند نقطه ذوب آن‌ها از بالا به پایین در گروه افزایش می‌یابد. ۳) انرژی دومین یونش آن‌ها از انرژی دومین یونش فلز قلیایی خاکی هم دوره خود، بیشتر است. ۴) در آزمایشگاه آن‌ها را در زیر نفت نگه می‌دارند، زیرا با رطوبت و اکسیژن هوا واکنش می‌دهند.	۱) برخی ترکیب‌های آن‌ها، در خاکستر باقی مانده از سوختن چوب وجود دارد. ۲) چگالی آن‌ها، مانند نقطه ذوب آن‌ها از بالا به پایین در گروه افزایش می‌یابد. ۳) انرژی دومین یونش آن‌ها از انرژی دومین یونش فلز قلیایی خاکی هم دوره خود، بیشتر است. ۴) در آزمایشگاه آن‌ها را در زیر نفت نگه می‌دارند، زیرا با رطوبت و اکسیژن هوا واکنش می‌دهند.	۲۶*																				
۹۱	۲۰۶ - با توجه به نمودار رو به رو، X می‌تواند روند کلی تغییر کدام خاصیت عنصرها در جدول تناوبی، نسبت به عدد اتمی (Z) آن‌ها باشد? 	۱) چگالی فلزهای قلیایی خاکی ۲) واکنش پذیری هالوژن‌ها ۳) انرژی نخستین یونش عنصرهای دوره دوم ۴) واکنش پذیری فلزهای قلیایی	۲۷																				

ت ۹۱	<p>۲۳۶ - کدام مطلب نادرست است؟</p> <p>(۱) از برخورد پرتوهای کاتدی به یک آند فلزی پرتوهای X به وجود می‌آید.</p> <p>(۲) مایکل فارادی برای توجیه عبور جریان برق از محلول ترکیب‌های فلزدار، ذرهی بنیادی به نام الکترون را پیشنهاد کرد.</p> <p>(۳) هنگام برکافت محلول قلع (II) کلرید غلیظ در آب، پیروامون یکی از قطب‌ها گاز زرد رنگ جمع می‌شود.</p> <p>(۴) مواد فلورسنت و فسفرسان طول موج معینی از نور را جذب کرده و به جای آن تابشی با طول موج بالاتر را منتشر می‌کنند.</p>	*۲۸
ت ۹۱	<p>۲۳۹ - کدام بیان درباره عنصر M_{۳۴} نادرست است؟</p> <p>(۱) عنصری اصلی است و در گروه VIA جای دارد.</p> <p>(۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن ۴s^۲ ۴p^۲ است.</p> <p>(۳) با عنصر X_{۱۹} در یک دوره جدول تناوبی جای دارد.</p> <p>(۴) اتم آن ۱۰ الکترون با عدد کوأنتومی ۲ دارد.</p>	*۲۹
د ۹۰	<p>۲۰۱ - این گفته که، بخشی از نظریه اتمی دالتون است.</p> <p>(۱) فرکانس پرتو X عنصرها با افزایش عدد اتمی آن‌ها، افزایش می‌یابد</p> <p>(۲) واکنش‌های شیمیایی، شامل جایه‌جایی اتم‌ها یا تغییر در شیوه اتصال آن‌ها در مولکول‌هاست</p> <p>(۳) الکترون‌ها که ذره‌هایی با بار منفی‌اند، درون فضای کروی ابر گونه‌ای با بار الکتریکی مثبت پراکنده‌اند</p> <p>(۴) در اتم هیدروژن، الکترون در مسیری دایره‌ای شکل که مدار نامیده می‌شود، دور هسته گردش می‌کند</p>	*۳۰
د ۹۰	<p>۲۰۳ - در اتم وانادیم V_{۲۴} اوربیتال از الکترون اشغال شده‌اند که در میان آنها، اوربیتال جفت الکترونی است و الکترون در آن دارای عده‌های کوأنتومی $n=3, m_s = +\frac{1}{2}$ است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).</p> <p style="text-align: center;">۷ ، ۱۰ ، ۱۲(۴) ۷ ، ۱۱ ، ۱۳(۳) ۶ ، ۱۰ ، ۱۴(۲) ۶ ، ۱۱ ، ۱۴(۱)</p>	۳۱
د ۹۰	<p>۲۰۴ - با توجه به ارتباط عدد اتمی عنصرها با موقعیت آن‌ها در جدول تناوبی، کدام عنصر، یک عنصر اصلی است؟</p> <p style="text-align: center;">۳۹ M (۴) ۳۱ D (۳) ۲۹ A (۲) ۲۸ X (۱)</p>	*۳۲
د ۹۰	<p>۲۰۵ - اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G که عدد اتمی آن برابر ۳۴ است، هم دوره باشد. عدد اتمی عنصر E کدام است و در بیرونی ترین زیر لایه الکترونی آن، چند الکترون وجود دارد؟</p> <p style="text-align: center;">۵ - ۳۵ (۴) ۵ - ۲۳ (۳) ۲ - ۲۵ (۲) ۲ - ۲۳ (۱)</p>	۳۳
ت ۹۰	<p>۲۳۶ - کدام مطلب درست است؟</p> <p>(۱) تالس فیلیسوف یونانی، چهار عنصر آب، هوا، خاک و آتش را سازنده کاینات می‌دانست.</p> <p>(۲) ابزارهای یونانیان برای مطالعه طبیعت شامل مشاهده کردن، اندازیدن، پژوهش‌های عملی و نتیجه‌گیری از آن‌ها بود.</p> <p>(۳) اگر یک عنصر پرتوزا دو ذره α به همراه تابش‌های β و γ از دست بددهد، جرم اتمی میانگین آن تقریباً هشت واحد کاهش می‌یابد.</p> <p>(۴) روی سولفید (ZnS) از جمله مهمترین مواد فسفرسان است که با قطع شدن منبع نور، تابش آن نیز قطع می‌شود.</p>	*۳۴
	<p>۲۳۷ - کدام مجموعه از ۴ عدد کوأنتومی زیر را می‌توان به الکترون لایه بیرونی اتم مس (Cu_{۲۹}) نسبت داد؟</p> <p style="text-align: center;">$n=4, l=3, m_l=2, m_s = +\frac{1}{2}$ (۲) $n=4, l=0, m_l=0, m_s = +\frac{1}{2}$ (۱)</p> <p style="text-align: center;">$n=3, l=0, m_l=0, m_s = -\frac{1}{2}$ (۴) $n=3, l=2, m_l=1, m_s = -\frac{1}{2}$ (۳)</p>	*۳۵
	<p>۲۳۸ - با توجه به ارتباط آرایش الکترونی اتم عنصرها با موقعیت آنها در جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصری که هم گروه Sb_{۵۱} است و در دوره چهارم جای دارد، کدام است؟</p> <p style="text-align: center;">۵s^۲ ۵p^۵ (۴) ۵s^۲ ۵p^۳ (۳) ۴s^۲ ۴p^۳ (۲) ۴s^۲ ۴p^۵ (۱)</p>	*۳۶
	<p>۲۴۰ - شکل روبرو، روند تغییرات کدام خاصیت فلزهای قلیایی را نسبت به افزایش عدد اتمی آنها نشان می‌دهد؟</p> <p style="text-align: center;"> عدد اتمی </p>	*۳۷

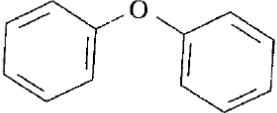
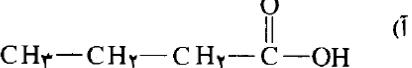
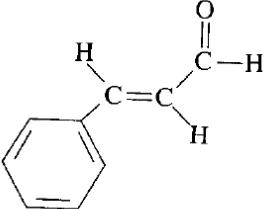
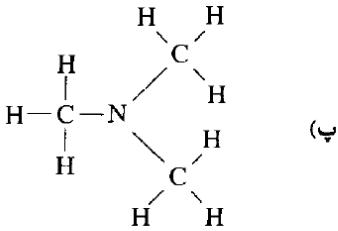
فصل ۳

ت ۹۴	۲۴۲ - تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی کوپریک دی‌کرومات و کرومومونگنات کدام است؟ ۶ (۴) ۵ (۳) ۴ (۲) ۲ (۱)	۳۸
ت ۹۳	۲۰۶ - با توجه به شکل رو به رو، A، B و C نشان‌دهنده اثری شبکه بلور هالیدهای یون‌های کدام عنصرهاست و با بزرگتر شدن کاتیون هم گروه، درباره کدام هالوژن، اثری شبکه بیشتر تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).  F - Li, Na (۱) I - K, Li, Na (۲) F - K, Na, Li (۳) I - Li, Na, K (۴)	۳۹
د ۹۲	۲۰۶ - اثری آزاد شده در کدام واکنش را، اثری شبکه بلور منیزیم کلرید می‌گویند؟ Mg(s) + Cl _۲ (g) → MgCl _۲ (s) (۲) Mg ^{۲+} (s) + ۲Cl ⁻ (g) → MgCl _۲ (s) (۱) Mg ^{۲+} (g) + ۲Cl ⁻ (g) → MgCl _۲ (g) (۳)	* ۴۰
ت ۹۲	۲۴۰ - کدام گزینه، درست است؟ ۱) عدد کوئوریدیناسیون یون‌های Na ⁺ و Cl ⁻ در شبکه بلور سدیم کلرید، یکسان و برابر ۸ است. ۲) شکنندگی بلور NaCl به دلیل نیروهای دافعه‌ای است که بر اثر ضربه و جابه‌جایی لایه‌ها در شبکه ایجاد می‌شود. ۳) اثری آزاد شده هنگام تشکیل یک جامد یونی از عنصرهای تشکیل‌دهنده آن، اثری شبکه بلور آن، نامیده می‌شود. ۴) جامدهای یونی رسانای جریان برق‌اند و با گذر دادن جریان برق به یون‌های گازی تشکیل‌دهنده خود، تجزیه می‌شوند.	۴۱*
ت ۹۱	۲۴۱ - اتم عنصر واسطه‌ای می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشت‌تایی در لایه آخر پرشده خود تشکیل دهد، کدام عدد اتمی را می‌توان به این عنصر نسبت داد؟ ۲۸ (۴) ۲۹ (۳) ۲۱ (۲) ۲۶ (۱)	* ۴۲
د ۹۰	۲۰۶ - اگر فرمول نیترید فلز اصلی M به صورت MN باشد، فرمول سولفات و کلربیت آن کدام است؟ M(ClO _۴) _۲ , M _۲ (SO _۴) _۲ (۴) M(ClO _۴) _۲ , M _۲ SO _۴ (۳) MCl _۲ , M(SO _۴) _۲ (۲) MCl _۲ , MSO _۴ (۱)	* ۴۳
ت ۹۰	۲۴۱ - کدام مطلب درباره جامدهای یونی درست است؟ ۱) همه آنها در حللاهای قطبی مانند آب حل می‌شوند. ۲) به دلیل در برداشتن ذره‌های باردار، رسانای جریان برق‌اند. ۳) با افزایش اندازه و بار الکتریکی یون‌ها، اثری شبکه بلور آنها افزایش می‌یابد. ۴) شبکه بلور آنها از چیدمان یون‌های ناهمنام با نظم ویژه‌ای در سه بعد فضای وجود می‌آید.	* ۴۴
ت ۹۰	۲۴۲ - کدام روند در مورد اثری شبکه بلور ترکیب‌های داده شده، درست است؟ MgO > Na _۲ O > MgF _۲ (۴) Fe _۲ O _۳ > FeCl _۲ > FeO (۳) AlF _۳ > Al _۲ O _۳ > MgO (۲) Fe _۲ O _۳ > FeO > FeCl _۲ (۱)	* ۴۵
فصل ۴		
د ۹۵	۲۰۸ - الکترونگاتیوی اکسیژن برابر ۵/۳ و تفاوت الکترونگاتیوی آن با یون S- است. با توجه به این که یون S-I ناقطبی است، یون S- است و الکترونگاتیوی گوگرد ممکن است ۱) قطبی - برابر ۵/۲ باشد. ۲) ناقطبی - برابر ۵/۲ باشد. ۳) قطبی - ۵/۶ واحد با الکترونگاتیوی اکسیژن تفاوت داشته باشد. ۴) ناقطبی - ۵/۶ واحد با الکترونگاتیوی اکسیژن تفاوت داشته باشد.	۴۶

۹۵ ت	<p>۲۴۴ - کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟</p> <p>آ) انرژی پیوند $H - Cl$ از انرژی پیوند $H - H$ بیشتر است.</p> <p>ب) آتم‌های تشکیل‌دهنده یک پیوند، در راستای محور آن پیوند، نوسان می‌کنند.</p> <p>پ) طول پیوند میان دو اتم، نشان‌دهنده جایگاه آن‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی است.</p> <p>ت) اگر آتم‌های تشکیل‌دهنده پیوند، نزدیک‌تر از فاصله تعادلی باشند، در وضعیت پایدارتری قرار می‌گیرند.</p> <p>(۱) ب، پ (۲) آ، ب، پ (۳) ب، پ (۴) آ، ب، ت</p>	*۴۷												
۹۶ ت	<p>۲۳۸ - با توجه به جدول زیر، چند مورد از پیوندهای یگانه میان عنصرهای داده شده، از نوع کووالانسی قطبی است؟</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>عنصر</th><th>Be</th><th>O</th><th>F</th><th>Cl</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الکترونگاتیوی</td><td>۱/۵</td><td>۳/۵</td><td>۴</td><td>۳/۰</td><td>۲/۵</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">۹ (۴) ۸ (۳) ۷ (۲) ۶ (۱)</p>	عنصر	Be	O	F	Cl	S	الکترونگاتیوی	۱/۵	۳/۵	۴	۳/۰	۲/۵	۴۸
عنصر	Be	O	F	Cl	S									
الکترونگاتیوی	۱/۵	۳/۵	۴	۳/۰	۲/۵									
۹۳ د	<p>۲۰۸ - وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در یک مولکول، در کدام ویژگی آن اثر کمتری دارد؟</p> <p>(۱) قطبیت مولکول (۲) زاویه‌ی پیوندی (۳) شکل هندسی (۴) طول پیوند</p>	*۴۹												
۹۳ ت	<p>۲۴۳ - نام دیگر نیتروژن (V) اکسید و فسفر (V) اکسید، کدام است؟</p> <p>(۱) نیتروژن پنتاکسید، فسفر پنتاکسید (۲) نیتروژن پنتاکسید، تترا فسفرد کا اکسید (۳) دی نیتروژن پنتاکسید، ترا فسفرد کا اکسید (۴) دی نیتروژن پنتاکسید، دی فسفر پنتاکسید</p>	*۵۰												
۹۲ د	<p>۲۰۷ - کدام عبارت درباره اوزون، درست است؟</p> <p>(۱) مولکول آن، ساختار خطی دارد و ناقطبی است.</p> <p>(۲) طول دو پیوند «اکسیژن - اکسیژن» در مولکول آن، برابر است.</p> <p>(۳) مولکول آن ساختار خمیده دارد و از مولکول اکسیژن پایدارتر است.</p> <p>(۴) آلوتروپی از اکسیژن است و هر اتم اکسیژن در آن دو جفت الکترون ناپیوندی دارد.</p>	*۵۱												
۹۲ د	<p>۲۰۹ - شکل رویه‌رو، مدل مولکول را نشان می‌دهد و وجود گروه هیدروکسیل را در این مولکول تأیید می‌کند.</p> <p>(۱) گلوله و میله - گلوکوز - بنج (۲) گلوله و میله - گلیسرین - سه (۳) ساختاری گسترده - گلوکوز - بنج (۴) ساختاری گسترده - گلیسرین - سه</p> 	*۵۲												
۹۱ ز	<p>۲۰۹ - اگر Z، Y و W چهار عنصر از جدول تناوبی باشند که الکترونگاتیوی آن‌ها در جدول زیر داده شده است، کدام گزینه درباره نوع پیوند بین اتم‌های آن‌ها درست است؟</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Z</th><th>Y</th><th>X</th><th>W</th><th>عنصر</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۳/۸</td><td>۲/۱</td><td>۱</td><td>۰/۷</td><td>الکترونگاتیوی</td></tr> </tbody> </table> <p>(۱) W-Y: یونی؛ X-Z: یونی؛ W-X: کووالانسی ناقطبی (۲) Z-X: یونی؛ W-X: کووالانسی ناقطبی؛ W-Y: یونی (۳) W-Z: یونی؛ Y-W: کووالانسی قطبی؛ X-W: کووالانسی قطبی (۴) X-Y: یونی؛ W-X: یونی؛ W-Z: یونی؛ کووالانسی ناقطبی</p>	Z	Y	X	W	عنصر	۳/۸	۲/۱	۱	۰/۷	الکترونگاتیوی	*۵۳		
Z	Y	X	W	عنصر										
۳/۸	۲/۱	۱	۰/۷	الکترونگاتیوی										
۹۱ ز	<p>۲۰۸ - اگر مولکول AB_4 ساختار چهار وجهی نداشته باشد، کدام مطلب درباره آن نادرست است؟</p> <p>(۱) ممکن است عنصری از گروه ۱۸ باشد. (۲) A ممکن است عنصری از گروه VI A باشد.</p> <p>(۳) اتم مرکزی در آن دارای چهار قلمرو الکترونی است. (۴) اتم مرکزی در آن دارای الکترون‌های ناپیوندی است.</p>	۵۴												
۹۱ ت	<p>۲۴۳ - این واقعیت که $BeCl_4$ ترکیبی ناقطبی است، نشان می‌دهد که است.</p> <p>(۱) مولکول آن خمیده (۲) قطبیت پیوندها در آن، ناچیز (۳) مولکول آن خطی متقارن (۴) هر دو پیوند در مولکول آن ناقطبی</p>	*۵۵												
۹۱ ت	<p>۲۴۴ - اگر طول پیوند دوگانه $C=O$ برابر $1,34 \text{ \AA}$ و انرژی آن برابر $743 \text{ کیلوژول بر مول}$ باشد، داده‌های کدام گزینه را می‌توان به ترتیب برای طول \AA و انرژی پیوند یگانه $C-O$ (kJ.mol^{-1}) در نظر گرفت؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).</p> <p>(۱) $1,12$ (۲) $1,43$ (۳) $1,43$ (۴) $1,12$ (۵) 360 (۶) 360 (۷) 360 (۸) 360 (۹) 360 (۱۰) 360</p>	*۵۶												

۹۰ د	BF_3	که ساختاری مشابه مولکول SO_3 دارد، کدام است؟ (۱) یکسان بودن پیوندها (۲) ناقطبی بودن پیوندها (۳) نبودن جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی و ساختار مسطح مثلثی (۴) زیاد بودن شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌های فلئور	- دلیل اصلی ناقطبی بودن مولکول BF_3 ۲۰۷ ۲۰۷	*۵۷	
۹۰ د	OCl_2 (۴)	SF_4 (۳)	AsF_3 (۲)	ClF_3 (۱)	
۹۰ د	HClO (۴)	NO_2 (۵)	N_2O (۲)	- کدام مولکول، ساختار خطی دارد و ناقطبی است؟ ۲۰۹	
۹۰ ت	$\text{C}_2\text{H}_2, \text{CO}_2$ (۴)	$\text{SOCl}_2, \text{HCN}$ (۳)	CF_4, SO_3 (۲)	- در کدام گزینه هر دو مولکول ناقطبی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی آنها برابر است؟ ۲۴۴	
۹۵ د	<p>۲۱۰ - کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟</p> <p>(آ) الیاف آکریلیک از پلیمر شدن سیانو اتن، تهیه می‌شوند.</p> <p>(ب) مواد پلاستیکی، پلیمرهای سودمندی‌اند که از پلیمر شدن آلکین‌ها تهیه می‌شوند.</p> <p>(ت) تولید پلیمرهای ژیست تخریب‌پذیر، راه حل مناسب‌تری برای گاهش مشکلات ژیست محیطی است.</p> <p>(ب) از یکی از آلکن‌ها برای کفک به دسیدن برخی میوه‌های فارس مانند گوجه‌فرنگی و موز استفاده می‌شود.</p> <p>(ت) پیشتر ظرف‌هایی که از پلیمرها درست می‌شوند، با موادی که در آن‌ها نگهداری می‌شوند واکنش می‌دهند.</p>				*۶۱
۹۵ ت	<p>۲۴۷ - در مولکول ترکیبی با ساختار روبرو، کدام گروه‌های عاملی وجود دارند؟</p> <p>(۱) استری، آلدھیدی، فنولی (۲) اتری، آلدھیدی، الکلی (۳) استری، کتونی، الکلی (۴) اتری، کتونی، فنولی</p>				*۶۲
۹۴ د	<p>۲۱۱ - از همه ترکیب‌های زیر به عنوان مونومر استفاده می‌شود، یعنی:</p> <p>(۱) پروپین (۲) سیانو اتن (۳) وینیل کلرید (۴) کلرواتان</p>				*۶۳
۹۳ د	<p>۲۱۰ - در نام‌گذاری کدام آلکن، اتم‌های کوین زنجیر اصلی را می‌توان از هر دو سوی مولکول شماره‌گذاری کرد</p> <p>(۱) ۲، ۳ - دی‌متیل - ۲ - پنتن (۲) ۴، ۲ - دی‌متیل - ۲ - هگززن (۳) ۲، ۴، ۵ - دی‌متیل - ۲ - پنتن</p>				*۶۴
۹۳ ت	<p>۲۴۶ - با توجه به ساختار مولکولی ترکیب روبرو، کدام عبارت <u>نادرست</u> است؟</p> <p>(۱) گروه عاملی اتری و استری در ساختار آن شرکت دارد. (۲) شمار قلمروهای الکترونی اتم‌های اکسیژن در آن یکسان نیست. (۳) شمار اتم‌های کربن مولکول آن با مولکول ۲، ۲ - دی‌متیل بوتان یکسان است. (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن از مولکول اگزالیک اسید بیشتر است.</p>				۶۵
۹۲ د	<p>۲۱۱ - کدام عبارت درباره فنول درست نیست؟</p> <p>(۱) ترکیبی سمی است و برای تولید آسپیرین و گندزدایی استفاده می‌شود. (۲) دارای گروه عاملی هیدروکسیل است و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. (۳) مانند بنزن یک ترکیب آروماتیک است اما فرمول تجربی آن با بنزن متفاوت است. (۴) هر مولکول آن در مجاورت کاتالیزگر و گرما با هیدروژن کافی، به سیکلوهگزان مبدل می‌شود.</p>				*۶۶

۹۲ ت	<p>Chemical structure: A benzene ring substituted with a $\text{CH}_3\text{O}-$ group at position 4 and an acetoxy group (COOCH_3) at position 1. The acetoxy group is attached to a cyclohexane ring which has a hydroxymethyl group (CH_2OH) at position 2.</p>	<p>۲۴۶ - کدام گزینه درباره ترکیبی با فرمول رو به رو، درست است؟</p> <ol style="list-style-type: none"> فاقد گروه استری است و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. همه اتم‌های اکسیژن در آن دارای ۴ قلمرو الکترونی اند. یک گروه عاملی کتونی و دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد. فرمول مولکولی آن $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_5$ است. 	۶۷
۹۱ ر		<p>۲۱۰ - کدام عبارت نادرست است؟</p> <ol style="list-style-type: none"> در مولکول کتن با فرمول تجربی $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$، یکی از اتم‌های کربن دارای دو قلمرو الکترونی و اتم دیگر کربن دارای سه قلمرو الکترونی است. با گرم کردن کربن با آلیاژ روی و کلسیم، راهی برای تهیه اتین گشوده شد که به عنوان پلی میان ترکیب‌های آلی و معدنی است. گرافیت، الوتروب دیگر کربن است که بر خلاف الماس یک جامد کووالانسی با ساختار دوبعدی است و در آن هر اتم کربن میان سه حلقه مشترک است. سیلیسیم، تمایل شدیدی به تشکیل پیوند با اکسیژن دارد و از این راه، سیلیکات‌ها را به وجود می‌آورد و زنجیرها یا حلقه‌های دارای پل‌های $\text{Si}-\text{O}-\text{O}-\text{Si}$ تشکیل می‌دهد. 	*۶۸
۹۱ ر		<p>۲۱۱ - نام آلکانی با فرمول $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3-\text{CH}_2}{\overset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{C}_5\text{H}_12$، کدام است؟</p> <ol style="list-style-type: none"> ۲، ۲-دی متیل بوتان ۳، ۳-دی متیل هگزان ۲-اتیل، ۳-متیل پنتان ۳، ۳-دی متیل هگزان 	۶۹
۹۱ ت	<p>Chemical structure: A benzene ring substituted with a carboxylic acid group (COOH) at position 1.</p>	<p>۲۴۵ - فرمول ساختاری رو به رو، به مولکول مربوط است و در آن</p> <ol style="list-style-type: none"> آسپیرین - ۲۱ آسپیرین - ۲۶ متیل سالیسیلات - ۲۱ متیل سالیسیلات - ۲۶ 	۷۰
۹۱ ت		<p>۲۴۶ - فردیک ولر، با گرم کردن کربن و، توانست را تهیه کند و از راه واکنش آن با آب، را به دست آورد.</p> <ol style="list-style-type: none"> روی - روی کربید - اتن کلسیم - کلسیم کربید - اتین آلیاژ از روی و کلسیم - کلسیم کربید - اتین 	*۷۱
۹۰ د	<p>Chemical structure: A four-carbon chain with three methyl groups (CH_3) attached to the second carbon atom.</p>	<p>۲۱۰ - نام هیدروکربنی با فرمول $(\text{CH}_3)_4\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_3$، کدام است؟</p> <ol style="list-style-type: none"> ۲، ۲، ۶، ۷-پنتامتیل اوکتان ۲-پروپیل - ۲، ۶-تری متیل هپتان ۲، ۲، ۳، ۲، ۷-پنتامتیل اوکتان ۶-پروپیل - ۲، ۲، ۶-تری متیل هپتان 	۷۲
۹۰ د		<p>۲۱۱ - کدام دو ترکیب ایزومرهای ساختاری یکدیگرند؟</p> <ol style="list-style-type: none"> متانول - متانول استون - استالدهید اتانول - دی متیل اتر اتانول - دی متیل اتر 	۷۳

۹۰ ت	<p>۲۴۵ - کدام مطلب درباره الماس و گرافیت <u>نادرست</u> است؟</p> <p>(۱) الماس مانند گرافیت کاربردهای صنعتی مهمی دارد.</p> <p>(۲) در بلور گرافیت، هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر با آرایش مسطح مثلثی متصل است.</p> <p>(۳) در بلور گرافیت آرایش اتم‌های کربن به صورت حلقه‌های مسطح سه ضلعی چسبیده به هم است.</p> <p>(۴) در بلور الماس هر اتم کربن با چهار اتم کربن دیگر با آرایش چهار و وجهی منتظم، پیوند دارد.</p>	*۷۴
۹۰ ت	<p>۲۴۶ - با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر، می‌توان دریافت که ترکیب یک و ترکیب یک است.</p> <p>(۱) </p> <p>(۲) </p> <p>(۳) </p> <p>(۴) </p> <p>(۱) (آ) استر، (ت) کتون (۲) (آ) کربوکسیلیک اسید، (پ) آمین (۳) (آ) آلکان (۴) (آ) آکساین - کلہن، (ت) آلدید</p>	*۷۵
سال سوم		
فصل اول		
۹۵ د	<p>۲۱۵ - واکنش: $\text{PH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$. از کدام نوع و پس از موازنیه، تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها با مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در آن کدام است و اگر پازده درصدی این واکنش ۸۵٪ باشد، به ازای مصرف ۱/۶ مول PH_4، چند مول P_4O_{10} به دست می‌آید؟</p> <p>(۱) جایه‌جایی دوگانه ، ۴ ، ۵ ، ۰/۲۴</p> <p>(۲) آکساین - کلہن ، ۵ ، ۰/۶۴</p> <p>(۳) جایه‌جایی دوگانه ، ۵ ، ۴ ، ۰/۶۴</p> <p>(۴) آکساین - کلہن ، ۴ ، ۰/۲۴</p>	*۷۶
۹۵ ت	<p>۲۵۰ - اگر مخلوط ۲۰ مول سیلیسیم تراکلرید را با ۷/۲ گرم منیزیم گرم کنیم تا با هم واکنش دهنده محدود کننده کدام است و چند مول از فراورده‌ها تشکیل می‌شود؟</p> <p>(Mg = ۲۴ ، Si = ۲۸ ، Cl = ۳۵, ۵ : g.mol^{-۱})</p> <p>(۱) سیلیسیم تراکلرید ، ۶/۰</p> <p>(۲) منیزیم ، ۰/۶</p> <p>(۳) سیلیسیم تراکلرید ، ۰/۴۵</p> <p>(۴) منیزیم ، ۰/۴۵</p>	۷۷
۹۵ ت	<p>۲۵۶ - واکنش: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{PO}_4(\text{aq})$. از کدام نوع است و براساس آن (پس از موازنیه)، برای تهیه ۲ کیلوگرم فسفوک اسید، چند گرم محلول سولفوریک اسید با خلوص ۸۰٪ لازم است؟</p> <p>(H = ۱ ، O = ۱۶ ، P = ۳۱ ، S = ۳۲ : g.mol^{-۱})</p> <p>(۱) ترکیب ، ۳۰۰۰</p> <p>(۲) جایه‌جایی دوگانه ، ۳۰۰۰</p> <p>(۳) ترکیب ، ۳۷۵۰</p> <p>(۴) جایه‌جایی دوگانه ، ۳۷۵۰</p>	۷۸
۹۶ د	<p>۲۱۲ - با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه <u>نادرست</u> است؟</p> <p>(آ) $\text{KNO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{KNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$</p> <p>(ب) $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$</p> <p>(پ) $2\text{KClO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl}(\text{s}) + \text{aX}_2(\text{g})$</p> <p>(ت) $2\text{LiOH}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p> <p>(۱) علامت W در واکنش ت، مثبت است.</p> <p>(۲) واکنش ب، از نوع جایه‌جایی دوگانه است.</p> <p>(۳) در واکنش پ، به جای aX_2 باید 3O_2 قرار گیرد.</p> <p>(۴) در واکنش آ، پس از موازنیه معادله، مجموع ضریب‌های مولی مواد پر از ۵ است.</p>	۷۹

۹۶ ت	- در صد جرمی نیتروژن در گدام ترکیب، کمتر است؟ ($H = 1, N = 16, O = 16 : g/mol^{-1}$) ۱) دی‌نیتروژن اکسید ۲) دی‌نیتروژن تری‌اکسید ۳) نیتروژن (II) اکسید ۴) نیتروژن دی‌اکسید	۲۴۸	۸۰
۹۶ ت	- گدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ آ) در واکنش محلول پتابسیم کرومات با سرب (II) نیترات، فراورده محلول در آب تشکیل نمی‌شود. ب) سوختن فلز هنیزیم در هوا، از نوع واکنش ترکیبی است. پ) سدیم کربنات را می‌توان از تجزیه سدیم هیدروژن کربنات در گرمای، به دست آورد. ت) از واکنش هر مول کربن با بخار آب بسیار داغ، یک مول متان، تولید می‌شود. (۱) ب، پ (۲) ب، ت (۳) ب، پ (۴) آ، ت، پ	۲۴۹	۸۱
۹۶ ت	- اگر در واکنش فسفر(V) اکسید با فسفر(V) کلرید که به تشکیل $POCl_3$ می‌انجامد، ۳ مول فسفر(V) کلرید مصرف شود، چند گرم فراورده با بازده ۸۰ درصد، تشکیل می‌شود؟ ($O = 16, P = 31, Cl = 35.5 : g/mol^{-1}$)	۲۵۰	۸۲
۹۳ د	- ۲۴/۵ گرم سولفوریک اسید را با $2/2$ مول آلومینیم فسفات مخلوط و گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند، واکنش‌دهنده محدود کننده گدام است و به تقریب چند گرم فسفریک اسید تشکیل می‌شود؟ ($H = 1, O = 16, P = 31, S = 32 : g/mol^{-1}$) (۱) سولفوریک اسید، ۲۴/۵ (۲) سولفوریک اسید، ۱۶/۳ (۳) آلومینیم فسفات، ۱۹/۶ (۴) آلومینیم فسفات، ۲۹/۴	۲۱۲	۸۳
۹۳ د	- ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی آمونیاک با چگالی g/mL^{-1} ، چند مول آمونیاک وجود دارد و این محلول چند مولار است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). ($H = 1, N = 14 : g/mol^{-1}$)	۱۹/۶، ۰/۵۲ (۴) ۱۵/۷، ۰/۵۲ (۳) ۱۹/۶، ۰/۴۹ (۲) ۱۵/۷، ۰/۴۹ (۱)	۸۴
۹۳ د	- برای تهییه ۱۴/۲ لیتر گاز کلر از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید، چند گرم منگنز دی اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش برابر $1/25 g/L^{-1}$ است). ($O = 16, Cl = 35.5, Mn = 55 : g/mol^{-1}$)	۳۰/۸ (۴) ۲۹ (۳) ۲۸/۵ (۲) ۲۷ (۱)	*۸۵
۹۳ ت	- اگر ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید، ۱/۰ مول سدیم فسفات در آب تشکیل دهد، غلظت این محلول، برابر چند مول بر لیتر است؟ (۱) ۱/۲ (۴) (۲) ۱/۴ (۳) (۳) ۲/۵ (۲) (۴) ۲/۸ (۱)	۲۴۷	*۸۶
۹۳ ت	- گدام گزینه نادرست است؟ (۱) ۰/۱۴ لیتر از هر گاز ایده‌آل در شرایط STP، شامل $6/25 \times 10^{-3}$ مول از آن گاز است. (۲) در هر واکنش تجزیه، یک ماده مرکب به عنصرهای تشکیل‌دهنده خود مبدل می‌شود. (۳) $33 \times 10^{-2} / 90$ اتم تشکیل شده است. (۴) در هر واکنش جایه‌جایی دوگانه، همواره دو ماده مرکب شرکت دارند.	۲۴۸	*۸۷
۹۳ ت	- در واکنش ۵۰ میلی‌لیتر محلول $5/0$ مولار پتابسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نیترات کافی، با بازده ۸۰ درصد، به تقریب چند گرم کوپریک هیدروکسید می‌توان به دست آورد؟ ($H = 1, O = 16, Cu = 64 : g/mol^{-1}$)	۱/۵۶ (۴) ۰/۹۸۵ (۳) ۰/۷۸۴ (۲) ۱/۹۶ (۱)	۸۸
۹۲ د	- در صورتی که بازده درصدی واکنش زبر (پس از موازنۀ معادله آن)، برابر ۸۰ درصد باشد، از واکنش $9/2$ گرم اتانول، چند گرم دی‌اتیل اتر به دست می‌آید؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g/mol^{-1}$)	۲۱۳	*۸۹
۹۲ د	کاتالیزگر $CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{گرمای}]{\text{کاتالیزگر}} CH_3CH_2OCH_2CH_3 + H_2O$ ۱) کمتر - یکی از این دو - نمی‌شود. ۲) بیشتر - هر دو - می‌شود. ۳) کمتر - هیچ یک از این دو - نمی‌شود.	۲۲/۶۸ (۴) ۱۱/۸۴ (۳) ۷/۴ (۲) ۵/۹۲ (۱)	۲۱۴
۹۲ د	- شمار اتهای شرکت‌کننده در معادله موازنۀ شده واکنش سوختن اتان در مقایسه با معادله موازنۀ شده واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید و در واکنش، فراورده گازی تولید (۱) کمتر - یکی از این دو - نمی‌شود. (۲) بیشتر - هر دو - می‌شود. (۳) کمتر - هیچ یک از این دو - نمی‌شود.	۲۱۴	*۹۰

۹۲ ت	<p>- کدام واکنش به صورتی که معادله‌ی آن نشان داده شده است، انجام <u>نمی‌شود</u>؟</p> $\text{Be(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Be(OH)}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$ $2\text{Li}_2\text{O}_2\text{(aq)} + 2\text{CO}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Li}_2\text{CO}_3\text{(aq)} + \text{O}_2\text{(g)}$ $\text{Pb(NO}_3)_2\text{(aq)} + \text{K}_2\text{CrO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{PbCrO}_4\text{(s)} + 2\text{KNO}_3\text{(aq)}$ $\text{BaCl}_2\text{(aq)} + \text{K}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{BaSO}_4\text{(s)} + 2\text{KCl(aq)}$	*۹۱ ۲۴۷ (۱) $\text{Be(OH)}_2\text{(aq)}$ (۲) $\text{Li}_2\text{CO}_3\text{(aq)}$ (۳) $\text{PbCrO}_4\text{(s)}$ (۴) $\text{KNO}_3\text{(aq)}$
۹۲ ت	<p>- از واکنش $2/1$ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص 80 درصد با نیتریک اسید کافی، چند مول سدیم نیترات تشکیل می‌شود؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد). $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g.mol}^{-1})$</p>	*۹۲ ۲۴۸ ۰/۰۵ (۴) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۲ (۱)
۹۱ در	<p>- کدام عبارت درست است؟</p> <ol style="list-style-type: none"> اتانول را می‌توان از واکنش کربن مونوکسید با هیدروژن بدست آورد. سیلیسیم خالص را از واکنش سیلیسیم تراکلرید خالص با منگنز تهیه می‌کنند. از واکنش بخار آب بسیار داغ با زغال سنگ، می‌توان متان تهیه کرد. از قوطی‌های دارای لیتیم اکسید، برای تولید اکسیژن و تصفیه هوا در فضایی‌ها استفاده می‌شود. 	*۹۳ ۲۱۲ (۱) کلسیم کربنات - کلر - $0/896$ (۲) کلسیم کربنات - کربن دی‌اکسید - $0/672$ (۳) کلسیم کربنات - کربن دی‌اکسید - $0/896$
۹۱	<p>- اگر 25 میلی‌لیتر محلول 4 مولار هیدروکلریک اسید به 4 گرم کلسیم کربنات اضافه شود تا با هم واکنش دهند، واکنش‌دهنده اضافی کدام است و کدام گاز و چند لیتر از آن در شرایط STP آزاد می‌شود؟ $(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1})$</p> $(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1})$ $(2) \text{ هیدروکلریک اسید - کلر - } 0/672$ $(4) \text{ هیدروکلریک اسید - کربن دی‌اکسید - } 0/896$	*۹۴ ۲۱۳ ۰/۶۷۲ ۰/۸۹۶
۹۱	<p>- شمار مول‌ها در کدام نمونه ماده بیشتر است؟ $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5: \text{g.mol}^{-1})$</p> $(2) ۲/۳۴ گرم سدیم کلرید$ $(4) ۰/۵۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP$	*۹۵ ۲۱۴ ۱/۳۸ ۰/۸۹۶
۹۱	<p>- اگر در واکنش 10 میلی‌لیتر محلول $5/5$ مولار باریم کلرید با سولفوریک اسید، $955/3$ میلی‌گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش، کدام است؟ $(\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Cl} = 25/5, \text{Ba} = 137: \text{g.mol}^{-1})$</p>	*۹۶ ۲۱۵ ۸۰ (۱) ۸۲ (۲) ۹۰ (۴) ۸۴ (۳)
۹۱ ت	<p>- واکنش سدیم کربنات با کلسیم نیترات، از نوع است که در آن ترکیب نامحلول در آب تشکیل و مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله موازن شده آن، برابر است.</p> $(2) \text{ ترکیبی - نمی‌شود - } 6$ $(4) \text{ جایه‌جایی دوغانه - نمی‌شود - } 5$	*۹۷ ۲۱۷ ۸۰ (۱) ۸۴ (۳)
۹۱ ت	<p>- در کدام واکنش، فراورده گازی تشکیل <u>نمی‌شود</u>؟</p> $\text{Zn(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow (2)$ $\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow (4)$ $\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \xrightarrow{\Delta} (1)$ $\text{MnO}_2\text{(s)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow (3)$	*۹۸ ۲۴۸
۹۱ ت	<p>- اگر در واکنش $9/8$ گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز دی‌اکسید، مقدار $2/88$ گرم اکسیژن آزاد شود، بازده درصدی این واکنش، کدام است؟ $(\text{K} = 39, \text{Cl} = 35/5, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1})$</p>	*۹۹ ۲۴۹ ۷۵ (۱) ۸۵ (۲) ۹۰ (۳) ۹۵ (۴)
۹۱ ت	<p>- براساس نتایج به دست آمده از تعییه عنصری، 8 درصد جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل می‌دهد. فرمول تجربی آن کدام است؟ $(\text{H} = 1, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1})$</p>	*۱۰۰ ۲۵۳ CH (۱) CH ₂ (۲) CH ₃ (۳) C ₂ H ₂ (۴)
۹۰ د	<p>- در کدام واکنش گاز اکسیژن آزاد <u>نمی‌شود</u>؟</p> $\text{Li}_2\text{CO}_3\text{(s)} \xrightarrow{\Delta} (4)$ $\text{KNO}_3\text{(s)} \xrightarrow{\Delta} (3)$ $\text{KClO}_3\text{(s)} \xrightarrow{\Delta} (2)$ $2\text{N}_2\text{O}_5\text{(g)} \xrightarrow{\Delta} (1)$ $\text{MnO}_2\text{(s)}$	*۱۰۱ ۲۱۲ (۱) (۲) (۳) (۴)

۹۰ د	۲۱۵- کدام مطلب درباره واکنش: $\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{NaHCO}_3(\text{s})$ نادرست است؟	* ۱۰۲ ۱) دما را تا بیش از 100°C بالا می برد. ۲) فراورده آن، ماده ای بی خطر است. ۳) یکی از واکنش هایی است که در کیسه هواخودروها انجام می گیرد. ۴) مجموع ضربه های مولی مواد در معادله موازن شده آن برابر ۶ است.											
۹۰ ت	۲۵۰- اگر 54 g آلومینیم را به 20 °C میلی لیتر محلول 2 mol L^{-1} نیترات، اضافه کنیم، واکنش دهنده اضافی است و گرم فلز مس آزاد می شود. ($\text{Cu}=64, \text{N}=14, \text{O}=16, \text{Al}=27: \text{gmol}^{-1}$)	۱۰۳ ۱) آلومنیم، $1/28$ ۲) آلومنیم، $1/92$ ۳) مس (II) نیترات، $1/92$ ۴) مس (II)											
فصل دوم													
۹۵ د	۲۱۸- ΔH کدام واکنش را می توان به آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده آن واکنش، نسبت داد؟ $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$ (۱) $\text{Mg(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{MgO(s)}$ (۴) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)}$ (۲) $2\text{F}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{OF}_2(\text{g})$ (۳)	* ۱۰۴											
۹۵ د	۲۱۹- با توجه به واکنش: $\text{Pb(s)} + \text{PbO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ اگر 10.35 g سرب در این واکنش مصرف شود، الرزی گرمایی آزاد شده چند کیلوزول است؟ ($\text{Pb} \approx 20.7\text{ g.mol}^{-1}$)	۱۰۵ <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="text-align: center;">$\text{PbSO}_4(\text{s})$</td><td style="text-align: center;">$\text{H}_2\text{O(l)}$</td><td style="text-align: center;">$\text{PbO}_2(\text{s})$</td><td style="text-align: center;">$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$</td><td style="text-align: center;">ترکیب</td></tr><tr><td style="text-align: center;">-۹۱۸</td><td style="text-align: center;">-۲۸۶</td><td style="text-align: center;">-۴۷۷</td><td style="text-align: center;">-۸۱۴</td><td style="text-align: center;">ΔH تشکیل</td></tr></table> 2515 (4) 1851 (3) 1503 (2) 1285 (1)	$\text{PbSO}_4(\text{s})$	$\text{H}_2\text{O(l)}$	$\text{PbO}_2(\text{s})$	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	ترکیب	-۹۱۸	-۲۸۶	-۴۷۷	-۸۱۴	ΔH تشکیل	۱۰۵
$\text{PbSO}_4(\text{s})$	$\text{H}_2\text{O(l)}$	$\text{PbO}_2(\text{s})$	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	ترکیب									
-۹۱۸	-۲۸۶	-۴۷۷	-۸۱۴	ΔH تشکیل									
۹۵ ت	۲۵۲- با توجه به واکنش: $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, $\Delta H = -122\text{ kJ}$. چند گرم گاز SO_3 باید در یک کیلوگرم آب 20°C حل شود تا دمای آن به تقریب 10°C بالاتر رود؟ (از گرمای جذب شده به وسیله $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ و جرم آب ترکیب شده، صرف نظر شود، $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4.2\text{ J.g}^{-1}.^\circ\text{C}^{-1}$, $S = 32, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)	۱۰۶ 35.2 (4) 34.2 (3) 25.5 (2) 20.5 (1)	۱۰۶										
۹۵ ت	۲۵۳- در واکنش هایی که ΔS و ΔH هم علامت باشند، چند مورد از موارد زیر، امکان پذیر است؟ • در دمایی که ΔG آنها، می توانند مشبّت باشند. • در هر دمایی خود به خودی آند. • در دمایی که ΔG آنها، می توانند خود به خودی باشند.	۱۰۷ 4 (4) 3 (3) 2 (2) 1 (1)	۱۰۷										
۹۵ ت	۲۵۵- چند مورد از مطالبات زیر، درست اند؟ • گرمای تشکیل هیدرزاوین به روش مستقیم قابل اندازه گیری نیست. • در واکنش تشکیل گاز آمونیاک، ΔE را می توان برابر ΔH در نظر گرفت. • واکنش: $\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) + \text{C(s)} \rightarrow \text{CO(g)}$ به روش تجربی انجام پذیر است. • اگر در واکنش های خود به خودی، آنتروپی کاهش یابد، آنتالپی نیز با کاهش همراه خواهد بود.	۱۰۸ 4 (4) 3 (3) 2 (2) 1 (1)	۱۰۸										
۹۶ د	۲۱۷- نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای kJ برای تهیه هر مول نیتریک اسید با استفاده از واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$ کدام است؟	۱۰۹ $1) 4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO(g)} + 6\text{H}_2\text{O(l)} \quad \Delta H = a\text{ kJ}$ $2) 2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NO(g)} \rightarrow 3\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)} \quad \Delta H = b\text{ kJ}$ $3) 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{NO(g)} \quad \Delta H = c\text{ kJ}$ $\frac{a - 2b - 3c}{4} \quad \frac{-a + b + 3c}{4} \quad \frac{a + 2b + 3c}{2} \quad \frac{a - b - 3c}{2}$	۱۰۹										

۹۴ د	<p>-۲۱۸ واکنش حل شدن کلسیم کلرید ($M = 111\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) در آب، برابر $-35\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است. برای گرم کردن ۲۵۰ گرم آب از دمای 25°C تا دمای 45°C چند گرم از آن باید در آب حل شود؟ ($\Delta H = 4/2\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ = آب، از گرمای جذب شده به وسیله‌ی کلسیم کلرید صرف نظر شود).</p>	۱۱۰										
۹۴ ت	<p>(۱) $44/4$ (۲) $66/6$ (۳) $83/25$ (۴) $149/85$</p> <p>-۲۵۳ کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟</p> <ul style="list-style-type: none"> آ) در هر سه حالت گاز، مایع و جامد مواد، هر سه نوع حرکت انتقالی، چرخشی و ارتعاشی وجود دارد. ب) حرکت ارتعاشی اتم‌ها در مولکول، سبب تغییر لحظه‌ای فاصله‌ی میان هسته‌ی دو اتم در بینوندها، نمی‌شود. پ) ظرفیت گرمایی مولی هر ماده، برابر حاصل ضرب جرم مولی آن در ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن است. ت) بدن انسان و شعله‌ی چراغ گاز، سامانه‌های باز هستند که به ترتیب مرزهای حقیقی و مجازی دارند. <p>(۱) ب، پ (۲) آ، پ، ت (۳) آ، پ، ت (۴) آ، پ، ت</p>	*۱۱۱										
۹۴ ت	<p>-۲۵۴ مقدار ΔS° در واکنش تشکیل پتاسیم کلرات برابر چند $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot^\circ\text{K}^{-1}$ است؟</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>پتاسیم کلرات</th> <th>اکسیژن</th> <th>کلر</th> <th>پتاسیم</th> <th>ماده</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱۴۳</td> <td>۲۰۵</td> <td>۲۲۲</td> <td>۶۵</td> <td>$S^\circ(\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot^\circ\text{K}^{-1})$</td> </tr> </tbody> </table>	پتاسیم کلرات	اکسیژن	کلر	پتاسیم	ماده	۱۴۳	۲۰۵	۲۲۲	۶۵	$S^\circ(\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot^\circ\text{K}^{-1})$	۱۱۲
پتاسیم کلرات	اکسیژن	کلر	پتاسیم	ماده								
۱۴۳	۲۰۵	۲۲۲	۶۵	$S^\circ(\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot^\circ\text{K}^{-1})$								
۹۴ ت	<p>-۲۵۵ چند مورد از خواص نامبرده شده، شدتی‌اند؟</p> <ul style="list-style-type: none"> * غلظت محلول بر حسب ppm * گرمای آزاد شده در واکنش سوختن یک ماده * انحلال‌پذیری مواد در آب در دمای معین ($\text{g}/100\text{ g H}_2\text{O}$) 	۱۱۳										
۹۴ ت	<p>-۲۵۶ کدام گزینه درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> ۱) مقدار گرمای آزاد شده در واکنش تشکیل مواد، مستقل از حالت فیزیکی آن‌ها است. ۲) واکنش‌های تجزیه، به گونه‌ی معمول با کاهش آنتروپی و گاهی با تغییر عدد اکسایش عنصرها، همراه‌اند. ۳) در سامانه‌هایی که مقدار ΔS منفی است، افزایش دمای سامانه سبب مساعدتر شدن انجام واکنش می‌شود. ۴) با تغییر مقداری از یک مایع خالص، ظرفیت گرمایی مایع تغییر کرده، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن ثابت می‌ماند. 	۱۱۴										
۹۳ د	<p>-۲۱۶ اگر ΔH° سوختن متانول برابر $-700\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ باشد، چند گرم از آن باید بسوزد تا گرمای آزاد شده بتواند ۱۲۵ گرم آب با دمای 10°C را در فشار ۱ atm به جوش آورد؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}, \text{O}_2 = 4/2\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ = آب، e)</p>	۱۱۵										
۹۳ د	<p>(۱) $2/16$ (۲) $1/68$ (۳) $2/52$ (۴) $3/36$</p>											
۹۳ د	<p>-۲۱۸ کدام گزینه نادرست است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و مس را به ترتیب $4/2$ و $4/5$ ژول بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید).</p> <ul style="list-style-type: none"> ۱) ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده بر عکس ظرفیت گرمایی آن به مقدار آن بستگی ندارد. ۲) ظرفیت گرمایی 9 g آب، 10 g برابر ظرفیت گرمایی $9/45\text{ g}$ مس در دمای یکسان است. ۳) ترمودینامیک، روش بررسی تبدیل شکل‌های گوناگون انرژی به یکدیگر و راههای انتقال آن‌هاست. ۴) ظرفیت گرمایی یک سانتی‌متر مکعب بخار آب از ظرفیت گرمایی یک میلی‌لیتر آب در دما و فشار اتفاق بیش‌تر است. 	*۱۱۶										
۹۳ د	<p>-۲۱۹ با توجه به واکنش‌های زیر:</p> <p>a) $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{ClF}(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}(\text{g}) + \text{OF}_2(\text{g})$ ، $\Delta H = +168\text{ kJ}$ b) $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{OF}_2(\text{g})$ ، $\Delta H = -44\text{ kJ}$ c) $2\text{ClF}_2(\text{l}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{OF}_2(\text{g})$ ، $\Delta H = +394\text{ kJ}$</p> <p>واکنش تولید $\text{ClF}_3(\text{l})$ از گازهای ClF و F_2 برابر چند کیلوژول است؟</p>	۱۱۷										
۹۳ ت	<p>-۲۵۱ اگر واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ در دمای 187°C به حالت تعادل درآید و در این حالت مقدار آنتروپی حدود $-200\text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ باشد، گرمای تشکیل گاز آمونیاک حدود چند کیلوژول بر مول است؟</p>	۱۱۸										
۹۳ ت	<p>(۱) $+46$ (۲) $+92$ (۳) -46 (۴) -92</p>	-۱۳۵										
۹۳ ت	<p>-۲۵۴ با توجه به واکنش‌های داده شده، انرژی تشکیل کلسیم کربنات برابر چند $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است؟</p> <p>$2\text{CaO}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ca}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، $\Delta H = +1270\text{ kJ}$ $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ، $\Delta H = +180\text{ kJ}$ $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ ، $\Delta H = -393\text{ kJ}$</p>	۱۱۹										
www.ShimiPedia.ir	-697 (۴) -1118 (۳) -1208 (۲) -1483 (۱)	-۱۱۰۸										

۹۲ د	<p>۲۱۷ - کدام مطلب درست است؟</p> <p>(۱) $q_p = w - \Delta E$ است و آنتالپی واکنش تامیده می‌شود.</p> <p>(۲) ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده، به مقدار آن نمونه ماده بستگی دارد.</p> <p>(۳) براساس قانون دوم ترمودینامیک، انرژی نه به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود، بلکه از شکل دیگر در می‌آید.</p> <p>(۴) اگر در واکنشی $\Delta S > 0$ و $\Delta H < 0$ باشد، آن واکنش خودبهخودی نیست و در ظرف سریسته به تعادل می‌رسد.</p>	*۱۲۰
۹۲ د	<p>۲۱۸ - با توجه به این که آنتالپی تشکیل استاندارد $HCl(g)$ برابر -184 kJ/mol و ΔS° واکنش $\text{Cl}_2(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow 2\text{HCl}(g)$ در دمای 27°C برابر -40 J.K^{-1} است، ΔG° این واکنش برابر چند کیلوژول است؟</p> <p>(۱) $+356$ (۲) $+369$ (۳) -380 (۴) -196</p>	۱۲۱
۹۲ ت	<p>۲۱۹ - کدام گزینه توصیفی <u>نادرست</u> درباره واکنش سوختن بنزن مایع در فشار ثابت، است؟ (همه فراورده‌های واکنش حالت گازی دارند).</p> <p>(۱) علامت کار (W)، منفی است.</p> <p>(۲) ΔH و ΔE واکنش، برابرند.</p> <p>(۳) با افزایش آنتروپی و کاهش سطح انرژی همراه و خودبهخودی است.</p> <p>(۴) تفاوت شمار مول‌های واکنش دهنده‌ها و شمار مول‌های فراورده‌ها، برابر ۱ است.</p>	۱۲۲
۹۲ ت	<p>۲۲۰ - اگر در واکنش $\text{CH}_4(g) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(g)$ درون استوانه‌ای با پیستون متحرک، مقدار 75 kJ گرم‌آزاد شود و محیط بر سامانه واکنش $\frac{2}{4} \text{ kJ}$ کار انجام داده باشد، مقدار ΔE این واکنش برابر چند کیلوژول است؟</p> <p>(۱) $-72/6$ (۲) $-77/4$ (۳) $+72/6$ (۴) $+77/4$</p>	*۱۲۳
۹۱	<p>۲۲۱ - در کدام واکنش، مقدار سه کمیت ΔH, ΔE, q_v, q_p را می‌توان به تقریب، برابر هم در نظر گرفت؟</p> <p>$2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{SO}_3(g)$ (۱) $\text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g)$ (۲)</p> <p>$2\text{H}_2\text{O}_2(aq) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g)$ (۴) $\text{PCl}_5(g) \rightarrow \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$ (۳)</p>	*۱۲۴
۹۱	<p>۲۲۲ - اگر ΔG واکنش: $\text{H}_2(g) + \text{Br}_2(g) \rightarrow 2\text{HBr}(g)$ در دمای 27°C برابر -76 kJ باشد، آن ΔS برابر چند JK^{-1} است؟</p> <p>(۱) -150 (۲) -120 (۳) $+120$ (۴) $+150$</p>	۱۲۵
۹۰ د	<p>۲۲۳ - اگر دمای 10°C یک قطعه فلز خالص بر اثر جذب $117/5$ ژول گرم‌آزاده با اندازه 50°C بالاتر رود، این فلز کدام است؟ ظرفیت گرمایی ویژه سرب، نقره، نیکل و آلومینیم را بر حسب $\text{Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$ برآور با 9×10^{-3}, 12×10^{-2}, 22×10^{-3}, 4×10^{-1}, 5×10^{-1}, 9×10^{-2}, 0.2×10^{-9} در نظر بگیرید.</p> <p>(۱) سرب (۲) آلومینیم (۳) نیکل (۴) نقره</p>	*۱۲۶
۹۰ د	<p>۲۲۴ - درباره واکنش سوختن پروپان که در فشار ثابت، انجام می‌گیرد، کدام عبارت <u>نادرست</u> است؟</p> <p>(۱) سامانه واکنش، روی محیط کار انجام می‌دهد.</p> <p>(۲) ΔE واکنش، هم ارز گرمای مبادله شده بین سامانه و محیط است.</p> <p>(۳) سامانه، مقداری انرژی گرمایی به محیط انتقال می‌دهد.</p> <p>(۴) مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله موازن شده آن، برابر ۱۳ است.</p>	۱۲۷
۹۰ د	<p>۲۲۵ - با توجه به واکنش‌های روبرو، ΔH واکنش: $\text{N}_2\text{O}(g) + \text{NO}_2(g) \rightarrow 3\text{NO}(g)$ برابر چند کیلوژول است؟</p> <p>(۱) $a + b - c$ (۲) $\frac{2a - b + c}{2}$ (۳) $a + b - c$ (۴) $2a - b + c$</p>	۱۲۸
۹۰ د	<p>۲۲۶ - واکنش: $2\text{H}_2\text{O}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_2(g)$ با وجود این که با آنتروپی همراه است، اما به دلیل این که در آن، بر غلبه دارد، به طور خود به خودی پیشرفت دارد.</p> <p>(۱) کاهش - کاهش سطح انرژی - کاهش آنتروپی (۲) افزایش - افزایش سطح انرژی - افزایش آنتروپی (۳) افزایش - کاهش سطح انرژی - افزایش آنتروپی</p>	*۱۲۹

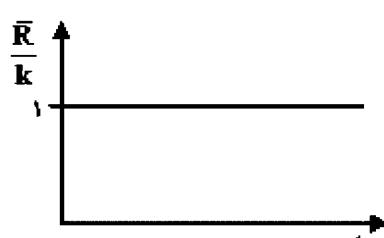
۹۰	ت	<p>- کدام مطلب درست است؟</p> <p>۱) یک فلاسک پر از آب جوش، نمونه‌ای از یک سامانه‌ی منزوی است.</p> <p>۲) در واکنش سوختن گاز متان، آنتروپی عامل مساعد و آنتالپی عامل نامساعد است.</p> <p>۳) در واکنش‌های گرماده، مجموع ΔH° های تشکیل فراورده‌ها در مقایسه با مجموع ΔH° های تشکیل واکنش‌دهنده‌ها، بزرگتر است.</p> <p>۴) واکنش یک مرحله‌ای با کم کردن E_a در جهت برگشت از E_p در جهت رفت به دست می‌آید.</p>	*۱۳۰
۹۰	ت	<p>- کدام مطلب درباره قانون اول ترمودینامیک <u>نادرست</u> است؟</p> <p>۱) بیان دیگری از قانون پایستگی انرژی است.</p> <p>۲) رابطه $\Delta E = q + w$، بیانی از این قانون است.</p> <p>۳) براساس آن، واکنشی خود به خودی است که با کاهش آنتالپی و افزایش آنتروپی همراه باشد.</p> <p>۴) براساس آن، انرژی از هیچ به وجود نمی‌آید و از بین نمی‌رود، بلکه تنها صورت آن تغییر می‌کند.</p>	*۱۳۱
۹۰	ت	<p>- کدام مطلب ΔH° و اکنش: $2\text{FeO(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$ برابر چند کیلوژول است؟</p> <p>(۱) ΔH° های استاندارد تشکیل FeO(s) و $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$ را بحسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر -265°C و -820°C - در نظر بگیرید.</p> <p>(۲) $+1085^\circ\text{C}$ (۳) $+290^\circ\text{C}$ (۴) -1085°C (۵) -290°C</p>	*۱۳۲
فصل ۳			
۹۵	د	<p>- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟</p> <p>* حل شدن هر نمکی در آب با جذب گرما و سرد شدن محلول همراه است.</p> <p>* تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری آن‌ها است.</p> <p>* حل شدن گازهایی مانند اکسیژن و نیتروزن در آب، پرخلاف حل شدن نمک‌ها در آب، با کاهش آنتروپی همراه است.</p> <p>* تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری برخی نمک‌ها مانند سدیم نیترات است.</p>	*۱۳۳
۹۵	د	<p>- کدام مقایسه درباره فشار بخار (P)، دمای جوش (t') و دمای انجماد (t) محلول ۱ مولال شکر (A) و محلول ۱ مولال نمک خواراکی (B)، درست است؟</p> <p>(۱) $t'_B > t'_A \cdot t_A > t_B \cdot P_A > P_B$ (۲) $t'_B < t'_A \cdot t_A < t_B \cdot P_A > P_B$ (۳) $t'_B > t'_A \cdot t_A > t_B \cdot P_A < P_B$ (۴) $t'_B < t'_A \cdot t_A < t_B \cdot P_A < P_B$</p>	*۱۳۴
۹۴	د	<p>- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟</p> <p>الف) در صابون، بخش ناقطبی می‌تواند یک زنجیر هیدروکربنی سیرنشده یا سیرنشده باشد.</p> <p>ب) در دما و فشار یکسان، انحلال پذیری گاز NO از هر یک از گازهای NH_3 و HCl بیشتر است.</p> <p>پ) با افزایش فشار، دمای جوش و فشار بخار یک محلول، افزایش می‌یابند.</p> <p>ت) محلول یک ماده‌ی فرآور در آب، فشار بخار بیشتری نسبت به آب خالص دارد.</p>	*۱۳۵
۹۴	ت	<p>(۱) الف و ت (۲) ب و پ و ت (۳) الف و ب و پ (۴) ب و پ و ت</p> <p>- آگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل، گروه سولفونات قرار گیرد، کدام تغییر روی می‌دهد؟</p> <p>(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, S = ۳۲: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)</p> <p>(۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده</p> <p>(۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب</p> <p>(۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آئینون در پاک‌کننده</p> <p>(۴) کاهش انحلال پذیری ترکیب به دست آمده در آب</p>	*۱۳۷
۹۴	ت	<p>- چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت $15\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ برای واکنش کامل با $1/75\text{ g}$ آهن با خلوص ۹۶ درصد لازم است؟</p> <p>(ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد: $\text{Fe} = 56\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)</p> <p>(۱) ۸۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۲۰۰</p>	*۱۳۸

۹۳ د	۲۲۱ - کدام گزینه درست است؟ ($H=1, C=12, O=16$: g.mol ⁻¹) ۱) کربنات فلزهای قلیایی خاکی مانند کربنات فلزهای قلیایی در آب حل می‌شوند. ۲) مخلوطی با جرم برابر آب، باریم سولفات و استون دارای دو فصل مشترک است. ۳) تفاوت جرم مولی فنول و تولوئن برای تفاوت جرم مولی متانول و متان است. ۴) انحلال پذیری اتانول در حللهای ناقطبی از انحلال پذیری هگزانول در این حللهای بیشتر است.	*۱۳۹
۹۲ د	۲۲۲ - فرمول مولکولی یک پاک کننده غیرصبایونی که زنجیر آلکیل سیرشده آن، اتم کربن دارد، کدام است؟ $C_{20}H_{33}SO_3Na$ (۴) $C_{20}H_{33}SO_4Na$ (۳) $C_{14}H_{29}SO_4Na$ (۲) $C_{14}H_{29}SO_3Na$ (۱)	۱۴۰
۹۲ ت	۲۵۷ - محلول ۱ مولال $ZnCl_2$ در مقایسه با محلول ۱/۲ مولال آمونیوم نیترات، فشار بخار دمای جوش و دمای انجماد دارد. ۱) کمتر - بالاتر - پایین تر ۲) بیش تر - پایین تر - بالاتر ۳) کمتر - پایین تر - پایین تر ۴) بیش تر - بالاتر - بالاتر	*۱۴۱
۹۱ ر	۲۲۰ - برای تهیه ۱۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl چند میلی لیتر محلول ۳۶/۵ درصد جرمی آن لازم است؟ (چگالی محلول را $(H=1, Cl=۳۵/۵:g.mol^{-1})$ در نظر بگیرید). ۱۴ (۲) ۱۰ (۱) ۲۰ (۴) ۱۶ (۳)	۱۴۲
۹۱ ر	۲۲۲ - کدام مقایسه درباره نقطه انجماد محلولهای زیر با مولالیته داده شده، در فشار یکسان، درست است؟ ۱) (۱m) شکر < HF(1m) < پتاسیم نیترات < (۲m) سدیم کلرید ۲) (۱m) شکر ≈ HF(1m) ≈ پتاسیم نیترات < (۲m) سدیم کلرید ۳) (۱m) شکر < (۱m) پتاسیم نیترات ≈ (۱m) سدیم کلرید ۴) (۱m) شکر < HF(1m) < (۱m) سدیم کلرید < (۱m) پتاسیم نیترات	*۱۴۳
۹۱ ر	۲۲۳ - کدام مطلب، نادرست است؟ ($NaOH=۴۰g.mol^{-1}$) ۱) کف، نمونه‌ای از کلوبید گاز در مایع است. ۲) مقایسه آنتروپی آب، محلول و بخار به صورت: بخار > آب > محلول S است. ۳) کاهش یافتن فشار بخار محلول، سبب بالا رفتن دماهای جوش و انجماد آن می‌شود. ۴) ۲۲ گرم محلول ۲/۵ مولال سدیم هیدروکسید، دارای ۲ گرم NaOH است.	*۱۴۴
۹۱ ت	۲۵۴ - اگر از تبخیر ۱۰۰ میلی لیتر محلول منیزیم کلرید، $19/۰$ گرم نمک بدون آب به دست آید، مولاریته این محلول چند mol.L ^{-۱} بوده است؟ ($Mg=۲۴, Cl=۳۵/۵:g.mol^{-1}$) ۲/۵×۱۰ ^{-۳} (۴) ۲/۵×۱۰ ^{-۲} (۳) ۲×۱۰ ^{-۳} (۲) ۲×۱۰ ^{-۲} (۱)	۱۴۵
۹۱ ت	۲۵۶ - کدام بیان درباره ترکیب رو به رو درست است? 	*۱۴۶
۹۱ ت	۱) فرمول مولکولی آن $C_{18}H_{29}O$ است. ۲) یک الک حلقوی سیر نشده با یک حلقه آروماتیک است. ۳) با مخلوط کردن یک مول از آن با یک مول آب، یک مخلوط دو فازی تشکیل می‌شود. ۴) با جذب چهار مولکول هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر مناسب، به یک ترکیب سیر شده زنجیری مبدل می‌شود.	*۱۴۶
۹۱ ت	۲۵۷ - کدام مطلب درست است? ۱) حرکت دائمی و نامنظم ذره‌های کلوبید، به اثر تیندال معروف است. ۲) تنه‌نشین نشدن کلوبید به دلیل وجود بارهای هم نام در سطح ذره‌های آن است. ۳) مایونز نوعی امولسیون ساختگی است که سرکه در آن، نقش امولسیون کننده دارد. ۴) دودسیل بنزن سولفونات، نمونه‌ای از پاک کننده‌های غیرصبایونی با دوازده اتم کربن است.	۱۴۷ *۱

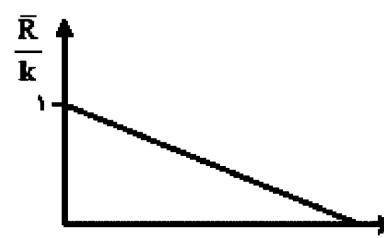
۹۰ د	۲۲۱ - مولاریته محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر $1,25 \text{ g mL}^{-1}$ است، کدام است؟ $(\text{H}=1, \text{O}=16, \text{S}=32: \text{gmol}^{-1})$	*۱۴۸												
۹۰ د	۸/۲۵ (۴) ۷/۱۲ (۳) ۶/۲۵ (۲) ۵/۱۲ (۱)	۲۲۲ - کدام مطلب درست است؟ ۱) در ۲۰ گرم محلول ۲ مولال هیدروژن کلرید، $1/46$ گرم HCl وجود دارد ($\text{HCl} = 36/5 \text{ gmol}^{-1}$). ۲) در فشار یکسان، دمای جوش محلول $1/5$ مولال منیزیم کلرید از دمای جوش محلول ۳ مولال گلوکوز پایین تر است. ۳) خواصی از محلول که به شمار ذرهای حل شونده غیرفرار در حجم معینی از آن بستگی دارند، خواص مقداری نامیده می شود. ۴) برای حل کردن یک ماده غیرفرار در یک مایع، فشار بخار و دمای انجماد محلول حاصل در مقایسه با مایع خالص، کاهش می یابد.	*۱۴۹											
۹۰ د	۲۲۳ - کدام بیان درست است؟ ۱) مه، نمونه‌ای از کلووید گاز در مایع است. ۲) سرکه در مایونز، نقش عامل امولسیون کننده را دارد. ۳) تهشین شدن ذرهای کلووید برای افزودن یک ماده الکترولیت، لخته شدن نامیده می شود. ۴) در مولکول پاک کننده‌ها غیرصابونی، به جای گروه کربوکسیلات، گروه کربوکسیلات، شرکت دارد.	*۱۵۰												
۹۰ ت	۲۵۶ - با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام روند درباره مقایسه دمای آغاز جوشیدن محلول مواد پیشنهاد شده، درست است؟	*۱۵۱												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>پتانسیم نیترات</th> <th>گلوکوز</th> <th>سدیم سولفات</th> <th>ماده حل شونده</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۲</td> <td>$2/5$</td> <td>$1/5$</td> <td>مولالیته محلول</td> </tr> <tr> <td>۱</td> <td>t_2</td> <td>t_3</td> <td>دما در آغاز جوشیدن ($^{\circ}\text{C}$)</td> </tr> </tbody> </table>	پتانسیم نیترات	گلوکوز	سدیم سولفات	ماده حل شونده	۲	$2/5$	$1/5$	مولالیته محلول	۱	t_2	t_3	دما در آغاز جوشیدن ($^{\circ}\text{C}$)	$t_3 < t_1 < t_2$ $t_2 < t_1 < t_3$ $t_1 < t_2 < t_3$ $t_3 < t_2 < t_1$
پتانسیم نیترات	گلوکوز	سدیم سولفات	ماده حل شونده											
۲	$2/5$	$1/5$	مولالیته محلول											
۱	t_2	t_3	دما در آغاز جوشیدن ($^{\circ}\text{C}$)											
۹۰ ت	۲۵۷ - کدام عبارت درباره پاک کننده‌ها درست است؟ ۱) صابونهای مایع، نمک‌های آمونیوم و پتانسیم اسیدهای چرباند. ۲) در پاک کننده‌های غیرصابونی به جای گروه کربوکسیلات گروه سولفونات، SO_3^- قرار گرفته است. ۳) در امولسیون چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می شود، سرقطبی مولکولهای صابون به سمت درون قطره چربی است. ۴) در پاک کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می دهد، می چسبد.	*۱۵۲												
۹۰ ت	۲۵۸ - دلیل پایداری کلوویدها، ذرهای آن هاست. ۱) خنثی بودن ۲) درشت بودن ۳) نامنام بودن بار الکتریکی ۴) یکسان بودن بار الکتریکی در سطح	*۱۵۳												
سال چهارم														
فصل اول														
۹۵ ر	۲۲۵ - اگر در واکنش فرضی: $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$, با دو برابر کردن غلظت مولی A و ثابت نگه داشتن غلظت B سرعت واکنش دو برابر و یا دو برابر کردن غلظت مولی B با ثابت نگه داشتن غلظت A سرعت ۴ برابر شود. رابطه سرعت این واکنش و یکای ثابت سرعت آن، گدام‌اند؟ $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1} = k[A][B]^2 \quad (۲)$ $\text{mol}^{-4} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1} = k[A]^2[B]^2 \quad (۴)$ $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1} = k[A][B] \quad (۱)$ $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1} = k[A]^2[B] \quad (۳)$	۱۵۴												

۱۰۵

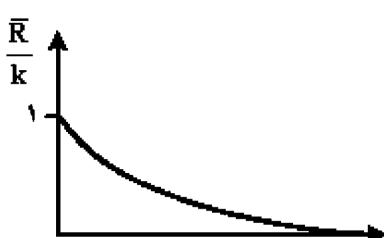
- ۲۲۴- سرعت واکنش: $\text{NO}_2(g) + \text{CO}(g) \rightarrow \text{NO}(g) + \text{CO}_2(g)$ از رابطه $\bar{R} = k[\text{NO}_2]^x$ ، پیروی می‌گند.
کدام نمودار درباره پیشرفت آن درست است؟ (غلظت اولیه واکنش دهنده‌ها، برابر یک مول بر لیتر است.)



(A)



(B)



(C)



(D)

۱۰۶

- ۲۶۱- اگر در واکنش فرضی: $2\text{AB}(g) \rightarrow \text{A}_2(g) + \text{B}_2(g)$ ، $\Delta H = -185\text{kJ}$ با بهره‌گیری از کاتالیزگر و بدون بهره‌گیری از آن، با یکای کیلو جول، به ترتیب برابر 130 و 380 باشد. چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست‌اند؟
- در نبود کاتالیزگر، E_A واکنش برگشت برابر 465kJ است.
 - در مجاورت کاتالیزگر، E_A واکنش برگشت برابر 315kJ است.
 - تفاوت سطح انرژی پیچیده فعل در دو حالت، برابر 75kJ است.
 - تفاوت E_A واکنش در جهت برگشت در دو حالت، برابر 250kJ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۷

چند مورد از مطالب زیر، همواره درست‌اند؟

- گونه واسطه، سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها دارد.
- در واکنش‌های گرم‌گیر، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت از واکنش رفت، کمتر است.
- افزایش دما در واکنش‌های تعادلی، سبب افزایش سرعت آن‌ها و بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.
- شیمیدان‌ها در جستجوی راهی برای افزایش سرعت همه واکنش‌های شیمیایی، استفاده از کاتالیزگرها را یافته‌ند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

*۱۰۷

*۱۰۸

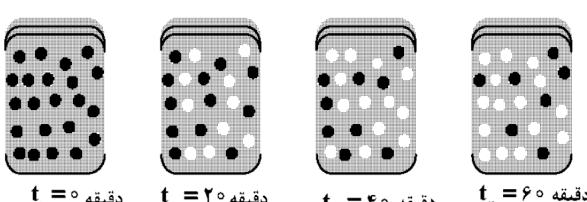
- ۲۶۲- ۲۰۰ گرم محلول ۱۷٪ جرمی هیدروژن پراکسید، در دو ظرف A و B به صورت هم زمان و در شرایط یکسان ریخته شده است. اگر به ظرف A مقداری $\text{FeSO}_4(s)$ اضافه شود، کدام عبارت درست است؟

(۱) دمای ظرف A با سرعت بیشتری افزایش می‌یابد.(۲) انرژی فعال‌سازی واکنش، در ظرف‌های A و B یکسان است.(۳) در پایان واکنش در دما و فشار یکسان، مقدار W در ظرف A از ظرف B بیشتر است.(۴) در پایان، مقدار گاز آزاد شده در هر دو ظرف یکسان و در شرایط STP برابر 12L است.

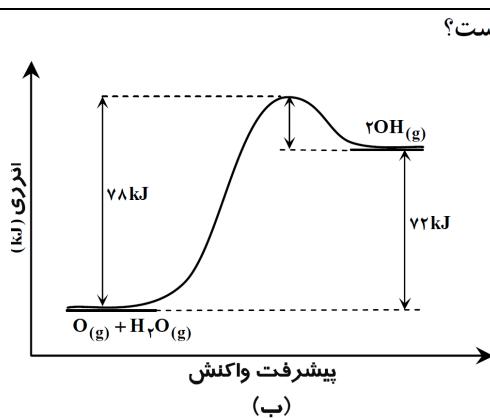
*۱۰۸

*۱۰۹

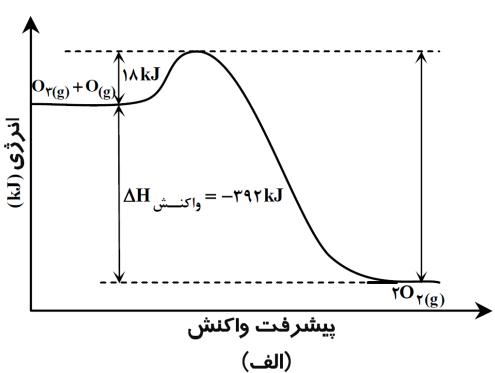
- ۲۲۴- با توجه به شکل زیر، که به واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در یک ظرف 4 لیتری مربوط است، سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی t_2 تا t_3 چند $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ و چند برابر سرعت متوسط آن در فاصله زمانی t_3 تا t_4 است؟ (هر گوی هم ارز 5 mol از هر ماده است.)

● A
○ B۱/۵ ، $1/875 \times 10^{-3}$ (۲)۳ ، $7/5 \times 10^{-3}$ (۴)۱/۵ ، $7/5 \times 10^{-3}$ (۱)۳ ، $1/875 \times 10^{-3}$ (۳)

۹۳ ت



*۱۶۰ - با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش» زیر، کدام گزینه نادرست است؟



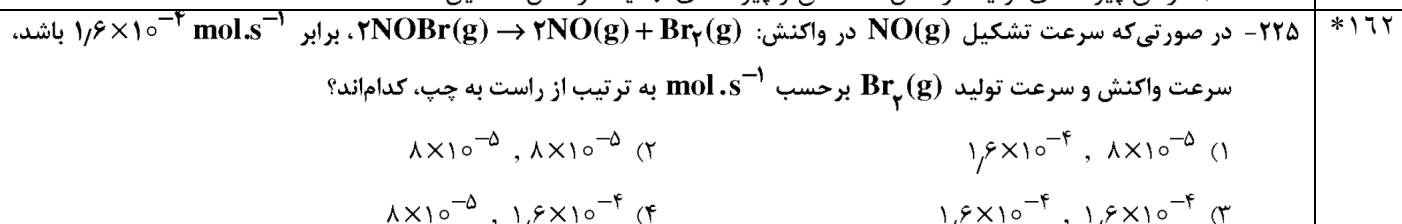
- (۱) واکنش: $O_2(g) + H_2O(g) \rightarrow OH(g) + H_2O(g)$, با آزاد شدن ۷۸ کیلوژول گرماء است.
- (۲) دو واکنش از نگاه آنتالپی با هم تفاوت دارند اما از نگاه مقدار کار، وضعیت مشابه دارند.
- (۳) انرژی فعال‌سازی واکنش الف در جهت رفت، سه برابر انرژی فعال‌سازی واکنش ب، در جهت برگشت است.
- (۴) سرعت واکنش الف، بیشتر است و تشکیل هر مول گاز اکسیژن با آزاد شدن ۱۹۶ کیلوژول گرماء است.

۹۲ ر

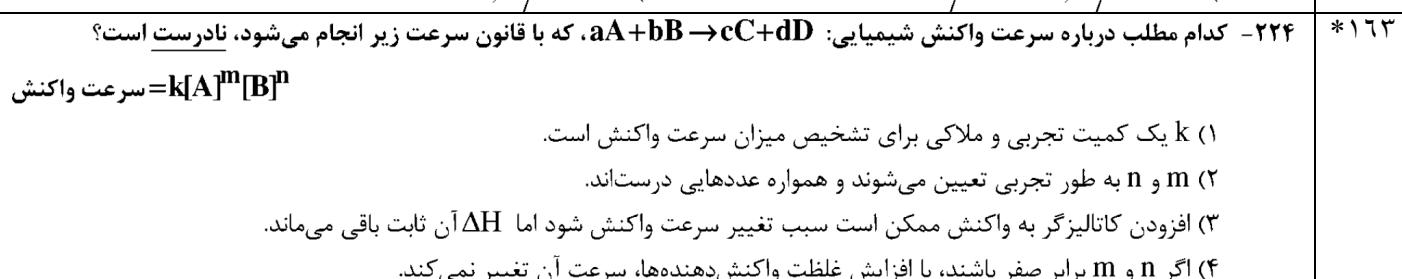
*۱۶۱ - کدام مطلب درباره حالت‌گذار، درست نیست؟

- (۱) هر چه ناپایداری آن کمتر باشد، سرعت پیش رفت واکنش بیشتر است.
- (۲) گونه‌ای پسیار ناپایدار است که در طول مسیر واکنش تشکیل می‌شود.
- (۳) سطح انرژی آن به اندازه ΔH واکنش، بالاتر از سطح انرژی واکنش دهنده‌هاست.
- (۴) در آن پیوندهای اولیه در حال گسترش و پیوندهای جدید در حال تشکیل‌اند.

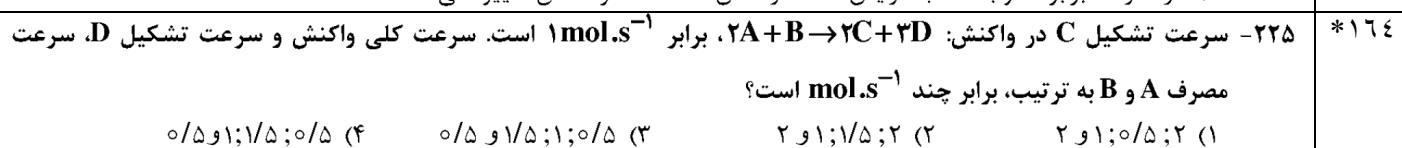
۹۲ ر



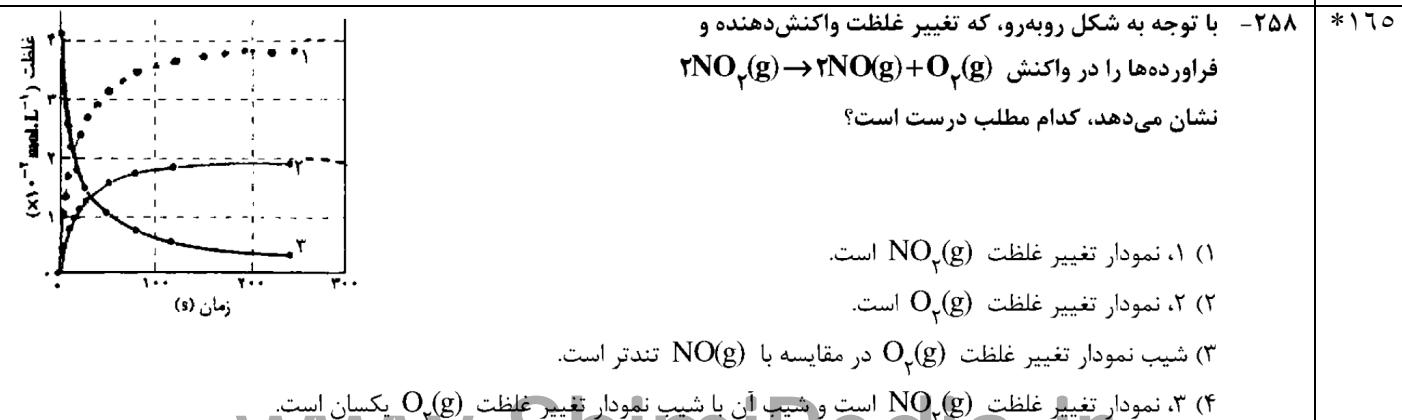
۹۱ ر



۹۱ ر



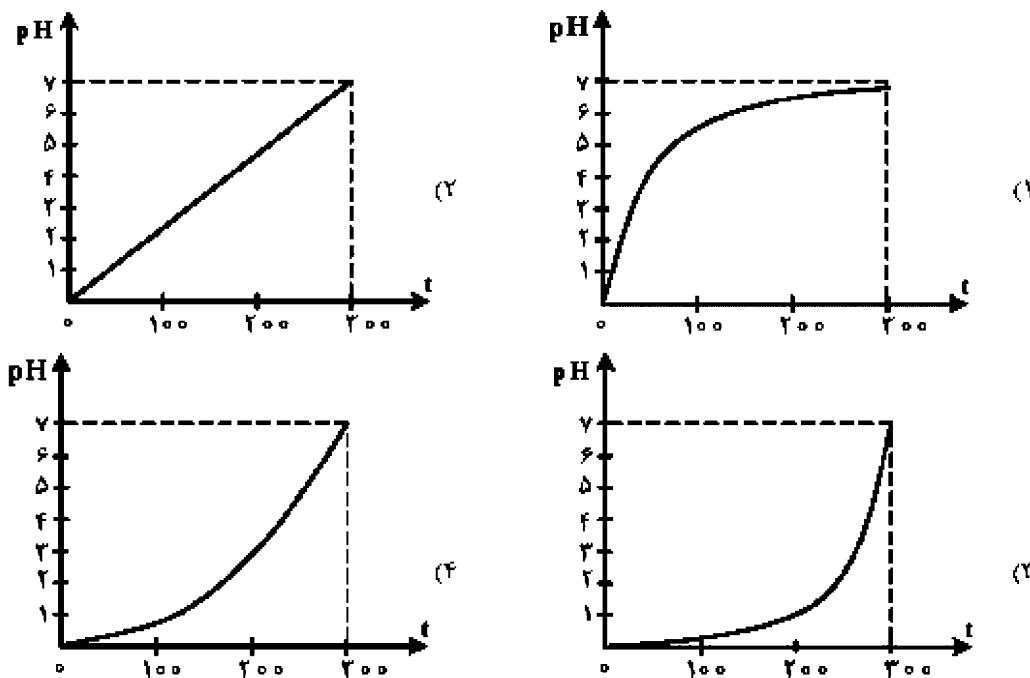
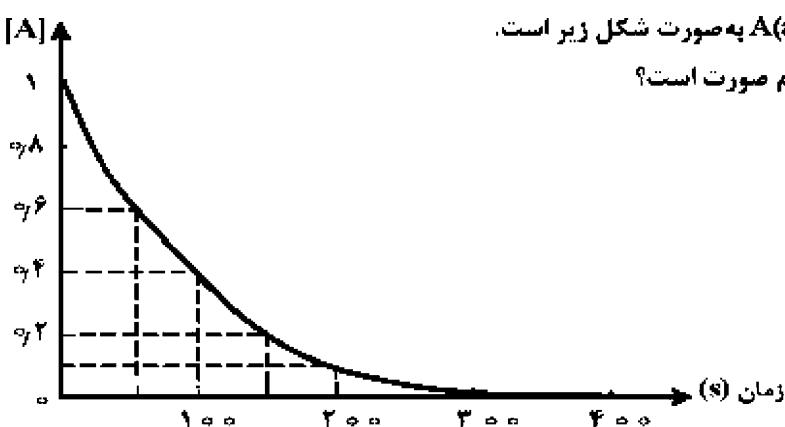
۹۱ ت



<p>۹۰ ر</p>	<p>- در واکنش‌های شیمیایی، هرچه مقدار انرژی فعالسازی باشد، ساختار پیچیده فعال و سرعت واکنش است.</p> <p>۱) کمتر - ناپایدار - بیشتر ۲) پایدارتر - کمتر ۳) بیشتر - ناپایدارتر - کمتر ۴) بیشتر - پایدارتر - بیشتر</p>	<p>*۱۶۶</p>
<p>۹۰ ت</p>	<p>انرژی</p> <p>انرژی</p> <p>بیشافت واکنش (I)</p> <p>بیشافت واکنش (II)</p> <p>? نادرست است؟</p>	<p>*۱۶۷</p>
فصل ۲		
<p>۹۵ ت</p>	<p>- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟</p> <ul style="list-style-type: none"> افزایش دما سبب پر رنگ شدن محلول به حالت تعادل گازهای NO_4^- و NO_2 می‌شود. کاهش دما، سبب کوچک‌تر شدن ثابت تعادل گازی: $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^-(\text{g}), \Delta H < 0$ می‌شود. کاهش حجم ظرف، سبب جایه‌جای شدن تعادل: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ در جهت رفت می‌شود. تعادل: $(\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+})(\text{aq}) + 6\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CoCl}_6^{4-}(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ نمونه‌ای از تعادل دوفازی است. 	<p>*۱۶۸</p>
<p>۹۴ ت</p>	<p>- در فرایند هابر، با افزایش دما، مقدار K و سرعت واکنش، به ترتیب از راست به چهار، دستخوش کدام تغییر می‌شوند و با خارج کردن مقداری از آمونیاک، مقدار Q نسبت به مقدار K، چه می‌شود؟</p> <p>۱) کاهش، افزایش، بیشتر ۲) افزایش، افزایش، کمتر ۳) کاهش، افزایش، کمتر ۴) افزایش، کاهش، بیشتر</p>	<p>*۱۶۹</p>
<p>۹۳ ت</p>	<p>- اگر نمودار زیر، نشان‌دهنده تغییر غلظت آمونیاک در فرایند هابر باشد که در یک ظرف ۱۰ لیتری و با ۱۰ مول از هر یک از واکنش‌گرها آغاز شده است، کدام نمودار به تغییر غلظت هیدروژن مربوط است؟</p> <p>A (۱) B (۲) C (۳) D (۴)</p> <p>[NH₄] A B C D</p>	<p>*۱۷۰</p>
<p>۹۲ ر</p>	<p>- کدام مطلب، توصیفی نادرست از فرآیند هابر است؟</p> <p>۱) از V_2O_5 به عنوان کاتالیزگر مناسب استفاده می‌شود.</p> <p>۲) با وجود گرماده بودن واکنش، تا آنجا که ممکن است در فشار و دمای بالا انجام می‌گیرد.</p> <p>۳) از ویژگی‌های اصلی آن خارج کردن فرآورده واکنش بر اثر مایع کردن، از سامانه واکنش است.</p> <p>۴) روش صنعتی برای ساختن آمونیاک از واکنش مستقیم گازهای نیتروژن و هیدروژن است.</p>	<p>*۱۷۱</p>
<p>۹۲ ت</p>	<p>- کدام گزینه درست است؟</p> <p>۱) واکنش تعادلی تبدیل $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}(\text{aq}) + 6\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CoCl}_6^{4-}(\text{aq})$، گرمایش است.</p> <p>۲) با سرد کردن ظرف دارای $\text{NO}_2(\text{g})$، رنگ قهوه‌ای آن روشن‌تر می‌شود.</p> <p>۳) واکنش تجزیه گرمایی کلسیم کربنات در ظرف درسته، از نوع تعادلی دوفازی است.</p> <p>۴) با قرار دادن کاغذ آشته به CoCl_6^{4-} در محیط مرطوب، رنگ آبی پیدا می‌شود.</p>	<p>*۱۷۲</p>

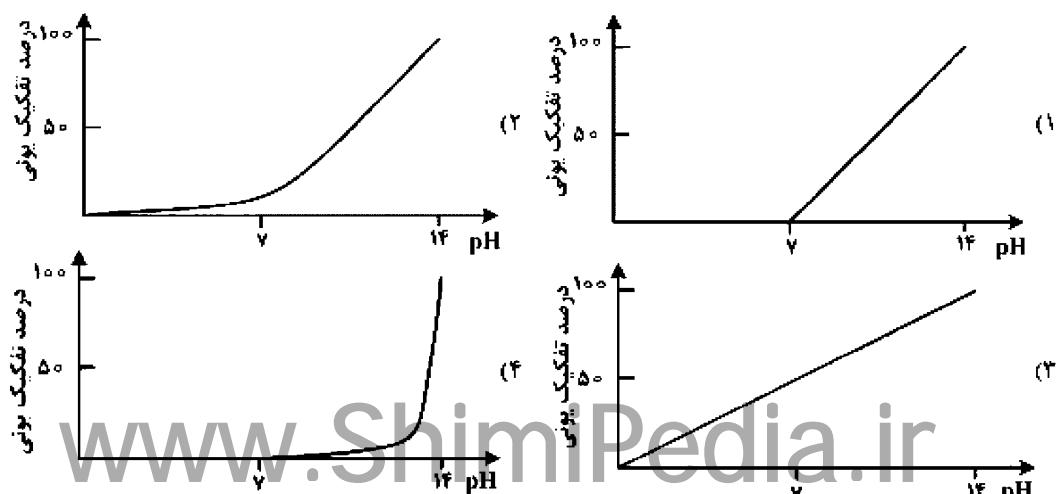
۹۱ ر	<p>- تعادل شیمیایی: $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$, در ظرف سربسته ۱۰ لیتری در دمای اتاق برقرار است. کدام گزینه درباره این تعادل درست است؟</p> <p>(۱) با کاهش فشار، سرعت واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت افزایش می‌یابد. (۲) با کاهش حجم ظرف به ۵ لیتر، ثابت تعادل نصف می‌شود. (۳) برای این تعادل، عبارت $\Delta H - T\Delta S$ عددی منفی است. (۴) اگر با افزایش دما، مقدار B افزایش یابد، واکنش رفت گرماده است.</p>	*۱۷۳
۹۱ ر	<p>- کدام مطلب درباره واکنش تعادلی: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, $\Delta H = -92 kJ$, نادرست است؟</p> <p>(۱) هیدروژن لازم برای این واکنش را می‌توان از تجزیه بخار آب به وسیله زغال داغ بدست آورد. (۲) تشکیل آمونیاک گرماده بوده و ΔH° تشکیل آن، برابر $-92 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است. (۳) آهن و اکسید فلزهایی مانند آلومینیم و منیزیم، سرعت رسیدن به این تعادل را افزایش می‌دهند. (۴) افزایش دما، سبب جابجا شدن تعادل در جهت برگشت و نیز افزایش سرعت واکنش‌های رفت و برگشت می‌شود.</p>	*۱۷۴
۹۰ ر	<p>- واکنش تعادلی: $2Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$, از نوع است و تغییر در جایه‌جا کردن آن موثر</p> <p>(۱) ناهمگن - فشار - نیست (۲) ناهمگن - فشار - است (۳) همگن - حجم - نیست (۴) همگن - حجم - است</p>	*۱۷۵
۹۰ ت	<p>- کدام مطلب درباره واکنش به حالت تعادل زیر، در ظرف سربسته نادرست است؟</p> $2NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ <p>(۱) یک واکنش تعادلی ناهمگن سه فازی است. (۲) خارج کردن مقداری سدیم کربنات از سامانه، تعادل را به سمت چپ جابجا می‌کند. (۳) با خارج کردن مقداری از بخار آب از سامانه، از جرم مواد جامد کاسته می‌شود. (۴) رابطه ثابت تعادل این واکنش به صورت $K = [CO_2][H_2O]$ است.</p>	*۱۷۶
فصل ۳		
۹۵ ر	<p>- اگر pH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی‌لیتر آن $10^{-4} \times 2.5 \times 10^{-5}$ مول از آن وجود دارد، پراپر ۵ باشد، درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش، گدام است؟</p> <p>۲ (۴) ۴ (۳) ۰.۲ (۲) ۰.۴ (۱)</p>	*۱۷۷
۹۵ ر	<p>- اگر pH محلول ۱۰ مولار نمک KX کوچک‌تر از pH محلول ۱۰ مولار نمک' KX' باشد، گدام مطلب، همواره درست است؟</p> <p>(۱) HX، اسیدی قری‌تر از HX' است. (۲) KX، نمکی اسیدی و KX' نمکی بازی است. (۳) X می‌تواند یون هیدروکسید و X' یون سیانید باشد. (۴) KX از HX' کوچک‌تر است.</p>	۱۷۸
۹۵ ر	<p>- از مخلوط شدن حجم‌های برابر از محلول با محلول یک محلول پافر تشکیل می‌شود.</p> <p>(۱) ۰.۶ مولار HNO_4, $NaOH$ (۲) ۰.۳ مولار H_2SO_4, NH_3 (۳) ۰.۵ مولار HNO_4, NH_3 (۴) ۰.۲ مولار $NaOH$, H_2SO_4</p>	۱۷۹

۲۲۶- تغییر غلظت (A(aq)) در واکنش: $A(aq) + 2X(aq) + H^+(aq) \rightarrow D(aq)$ در محلول با غلظت ۱ مولار HCl، ۲ مولار (A(aq)) و ۱ مولار (X(aq)) به صورت شکل زیر است.
نمودار تغییر pH این محلول، به کدام صورت است؟
D) خصلت اسیدی و بازی ندارد.



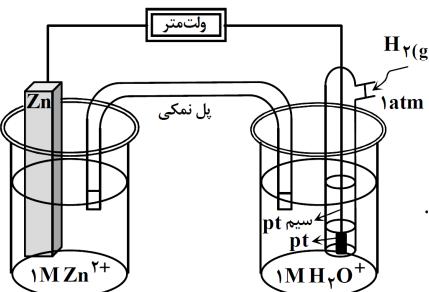
- ۲۶۶- اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن گروه مولکول استیک اسید، یک گروه NH_2 بنشیند، چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیب به دست آمده، درست خواهد بود؟
- از دسته آلفا - آئینو اسید هاست.
 - هم با اسیدها و هم با بازها، واکنش می‌دهد.
 - دارای گروه عاملی CON و یک آمید است.
 - جامدی با دمای ذوب بالاتر از استیک اسید است.

۲۶۷- نمودار واستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟



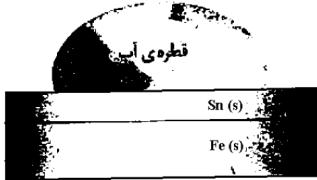
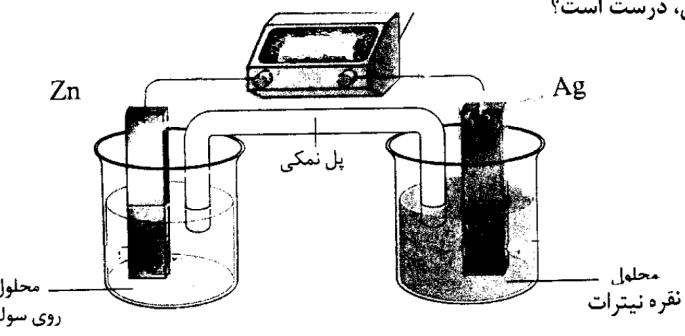
۹۴ ر	۲۳۰- بر پایه‌ی مدل لوری-برونستد، کدام ترکیب در آب خصلت آمفوتری دارد؟ ۱) گلیسین ۲) متیل بنزوآت ۳) آمونیوم کلرید ۴) سدیم استات	*۱۸۳
۹۴ ت	۲۶۷- اگر گروه R در فرمول همگانی آلفا-آمینو اسیدها، حلقه‌ی بنزن باشد، کدام عبارت درباره‌ی ترکیب حاصل، درست است؟ ۱) فرمول مولکولی آن $C_8H_8NO_2$ است. ۲) به علت ناقطبی بودن حلقه‌ی بنزنی، در آب نامحلول است. ۳) از طریق دو گروه عاملی خود، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. ۴) با قرار دادن یک اتم هیدروژن به جای گروه آمینی در مولکول آن، بنزوییک اسید به دست می‌آید.	۱۸۴
۹۳ ر	۲۳۰- استرهای، در آب بر اثر یک واکنش و به کربوکسیلیک اسیدها و تبدیل می‌شوند. ۱) برگشت‌پذیر - بسیار آهسته - الکل‌ها ۲) برگشت‌پذیر - سریع - گلیسرین ۳) برگشت‌ناپذیر - بسیار آهسته - الکل‌ها	*۱۸۵
۹۲ ر	۲۱۰- کدام فرمول شیمیایی به یک استر مربوط و نام آن درست است؟ $\text{O} \quad \text{H}-\overset{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3 \quad 1)$ $\text{O} \quad \text{CH}_3-\overset{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \quad 2)$ سدیم اتانوات ، سدیم اتانوات	*۱۸۶
۹۲ ر	۲۲۸- اگر در محلول هیدروکلریک اسید، مولاریته یون هیدرونیوم 4×10^{-4} برابر مولاریته یون هیدروکسید باشد، pH این محلول کدام است؟ ۱) ۲/۳ ۲) ۲/۷ ۳) ۳/۷ ۴) ۴/۷	*۱۸۷
۹۲ ر	۲۲۹- چند میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 13$ را برای واکنش کامل با ۲۵ میلی‌لیتر محلول 4 mol.L^{-1} سولفوریک اسید نیاز است؟ ۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۵۰	۱۸۸
۹۲ ر	۲۳۰- کدام مطلب درست است؟ ۱) فرمول عمومی آمینواسیدها، $R-C_2H_3NO_2$ است. ۲) در واکنش متیل آمین با آب، مولکول H_2O ، نقش اسید برونشتاد را دارد. ۳) سدیم استات، یک نمک اسیدی است و تورنسل را به رنگ قرمز در می‌آورد. ۴) در آبکافت چربی‌ها در محیط قلیایی، صابون و گلیسرین به نسبت مولی برابر تشکیل می‌شوند.	*۱۸۹
۹۲ ت	۲۶۶- کدام گزینه درست نیست؟ ۱) باز آرنسیوس در آب، یون OH^- آزاد می‌کند. ۲) اتیل آمین از pK_b متیل آمین کوچک‌تر است. ۳) در هیدروژن هالیدها، هرچه الکترونگاتیوی هالوژن بیشتر باشد، قدرت اسیدی بیشتر است. ۴) AlCl_3 ، یک نمک اسیدی است و متیل نارنجی در محلول آن به رنگ قرمز در می‌آید.	*۱۹۰
۹۲ ت	۲۶۷- اگر گروه R در فرمول همگانی آلفا-آمینو اسیدها، گروه اتیل باشد، فرمول تجربی این آمینو اسید، کدام است؟ ۱) $C_3H_7NO_2$ ۲) $C_4H_9N_2O$ ۳) $C_4H_9NO_2$ ۴) $C_3H_7N_2O$	*۱۹۱
۹۱ ر	۲۲۹- کدام مطلب درباره اسیدها و بازهای زیر درست است؟ a) CH_3COOH , b) FCH_2COOH , c) Cl_3CCOOH d) NH_3 , e) CH_3NH_2 , f) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ ۱) میزان پایداری باز مزدوج اسیدهای a تا c به صورت: $c > b > a$ است. ۲) روند pK_a در اسیدهای a تا c به صورت: $c > b > a$ و روند pK_b در مورد بازهای d تا f به صورت: $f > e > d$ است. ۳) در شرایط یکسان از نظر غلظت و دما، pH محلول اسیدهای a تا c به صورت: $a < b < c$ و pH محلول بازهای d تا f به صورت: $d > e > f$ است. ۴) جایگزین کردن یک اتم H در NH_3 با یک گروه متیل، سبب افزایش pK_b ترکیب حاصل نسبت به آمونیاک می‌شود.	۱۹۲*

۹۱	<p>۲۶۴ - کدام عبارت درست است؟</p> <p>(۱) هرچه pK_b بازی کوچکتر باشد، آن باز ضعیفتر است.</p> <p>(۲) در واکنش: $[Ni(H_2O)_6]^{2+}(aq) + 6H_2O(l) \rightarrow [Ni(H_2O)_5OH](aq)$, مولکول آب باز برونشت دارد.</p> <p>(۳) مولکول فنول، C_6H_5OH که یک گروه OH دارد، یک باز آرنیوس محسوب می‌شود.</p> <p>(۴) در واکنش $HCl(g) + NH_4Cl(s) \rightarrow NH_4Cl(s)$, مولکول آمونیاک نقش باز برونشت دارد.</p>	* ۱۹۳
۹۰	<p>۲۳۰ - کدام مطلب نادرست است؟</p> <p>(۱) کربوکسیلیک اسیدها، از دسته اسیدهای ضعیفاند.</p> <p>(۲) نام دیگر اگزالیک اسید، اتان دی اوپیک اسید است.</p> <p>(۳) CF_3COOH - از الاینده‌های هوا و ایجاد باران اسیدی است.</p> <p>(۴) اگر اتم هالوژن جای اتم H را در بنیان اسیدهای کربوکسیلیک بگیرد، خاصیت اسیدی آنها کاهش می‌یابد.</p>	* ۱۹۴
۹۰	<p>۲۳۱ - کدام عبارت درست است؟</p> <p>(۱) صابون از واکنش اسیدهای چرب با گلیسرین، به وجود می‌آید.</p> <p>(۲) پایداری یون CH_3COO^- در مقایسه با یون $C_2H_5COO^-$ بیشتر است.</p> <p>(۳) در واکنش چربی‌ها با سدیم هیدروکسید، گلیسرین و اسیدهای چرب، تشکیل می‌شود.</p> <p>(۴) فرمول بنزویک اسید C_6H_5OH است و به عنوان محافظ و ضد اکسایش در آب میوه‌ها بکار می‌رود.</p>	* ۱۹۵
۹۰	<p>۲۳۲ - کدام بیان درست است؟</p> <p>(۱) هرچه مقدار pK_a اسیدی بزرگتر باشد، آن اسید ضعیفتر است.</p> <p>(۲) فنول که مولکول آن دارای یک گروه OH است، یک باز آرنیوس به حساب می‌آید.</p> <p>(۳) در واکنش $[Fe(H_2O)_6]^{2+}(aq) + 6H_2O(l) \rightarrow [Fe(H_2O)_5OH](aq)$, مولکول آب نقش باز برونشت دارد.</p> <p>(۴) در واکنش $NH_4^+(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$, مولکول آمونیاک نقش باز آرنیوس را دارد.</p>	* ۱۹۶
۹۰	<p>۲۶۶ - کدام عبارت درست است؟</p> <p>(۱) فسفریک اسید خوارکی، از افزودن آب به P_4O_{10} تهیه می‌شود.</p> <p>(۲) جداشدن نخستین پروتون، دشوارترین مرحله یونش فسفریک اسید در آب است.</p> <p>(۳) در محلول 1 mol L^{-1} فسفریک اسید، غلظت آئیون PO_4^{3-} از غلظت آئیون‌های فسفات دیگر بیشتر است.</p> <p>(۴) اگر K_{a1}, K_{a2}, K_{a3} به مرحله‌های یونش پی‌درپی فسفریک اسید در آب مربوط باشند، $pK_{a1} > pK_{a2} > pK_{a3}$ است.</p>	* ۱۹۷*
۹۰	<p>۲۶۷ - کدام عبارت نادرست است؟</p> <p>(۱) سدیم دی‌هیدروژن فسفات یک ترکیب آمفوتر است.</p> <p>(۲) قدرت بازی آئیون‌های هالید از بالا به پایین کاهش می‌یابد.</p> <p>(۳) با حل شدن $NaNH_2$ در آب، غلظت یون OH^- افزایش می‌یابد.</p> <p>(۴) دی‌نیتروژن پنتوکسید، یک اکسید اسیدی است و یک مول از آن در آب، یک مول H_3O^+ تولید می‌کند.</p>	* ۱۹۸
فصل ۴		
۹۵	<p>۲۳۵ - با توجه به شکل زیر که به زنگ زدن آهن مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟</p> <ul style="list-style-type: none"> پایگاه گاتنی در نقطه A قرار دارد. نیمه واکنش آندی در چایی که غلظت اکسیژن زیاد است، انجام می‌شود. با کاهش هر مول گاز اکسیژن در آب، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود. جهت حرکت گاتنیون‌های آهن در قطره آب، مخالف چهت حرکت کترون‌ها در قطعه آهن است. 	۱۹۹

۹۵ ر	۲۳۳- مجموع فرابip استوکیومتری مواد در معادله واکنش اکسایش آهن(II) هیدروکسید و تبدیل آن به آهن(III) هیدروکسید، در فرایند زلگ زدن آهن کدام است؟ ۱۳ (۴) ۱۲ (۳) ۱۱ (۲) ۹ (۱)	۲۰۰
۹۵ ت	-۲۷۰- اگر گاز طبیعی (متان) به جای کاربرد مستقیم در موتور خودرو، در سلول سوختی خودروها به کار رود، کدام برتری را دارد؟ (۱) کاهش خطرات نگهداری و افزایش اینسانی سوخت (۲) کاهش هزینه ساخت و پیچیدگی ساختار خودروها (۳) افزایش بازدهی تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی الکتریکی (۴) کاهش مقدار گازهای ملخانه‌ای به ازای مصرف هر مترمکعب سوخت	*۲۰۱
۹۴ ر	۲۳۳- جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بنزویک اسید با عدد اکسایش کدام عنصر در ترکیب داده شده، برابر است؟ (۱) در پتانسیم سولفید S در فرمالدهید $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (۲) در نیتریک اسید HNO_3 در پتانسیم کلرات KCl	۲۰۲
۹۴ ر	۲۳۵- اگر در سلول سوختی به جای هیدروژن از سوخت ازان تر و کم‌خطرتی مانند متان استفاده شود، برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف یک مول هیدروژن از مدار، چند گرم متان باید مصرف شود؟ ($C = ۱۲$ ، $H = ۱ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-۱}$) ۳۲ (۴) ۱۶ (۳) ۸ (۲) ۴ (۱)	۲۰۳
۹۴ ت	۲۶۸- مجموع ضریب‌های a, b, c, d, e, f در نیم واکنش زیر، پس از موازنی کدام است? $a\text{Mn}^{۲+}_{(\text{aq})} + b\text{H}_۲\text{O}_{(\ell)} \rightarrow c\text{MnO}_{۲(s)} + d\text{H}^+_{(\text{aq})} + e\text{e}^-$ ۱۳ (۴) ۱۲ (۳) ۱۱ (۲) ۱۰ (۱)	*۲۰۴
۹۴ ت	۲۶۹- تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل کدام دو ماده، با هم برابر است؟ (۱) اتان و اتین (۲) اتان و بنزن (۳) اتان و اتن	۲۰۵
۹۴ ت	۲۷۰- با توجه به شکل رو به رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟ $E^\circ \left[\text{Zn}^{۲+}_{(\text{aq})} / \text{Zn}_{(\text{s})} \right] = -0.76 \text{ V}$ $E^\circ \left[\text{Pt}^{۲+}_{(\text{aq})} / \text{Pt}_{(\text{s})} \right] = +1.2 \text{ V}$  (۱) با انجام واکنش در این سلول، غلظت $\text{Zn}^{۲+}_{(\text{aq})}$ افزایش یافته و کاتیون‌ها از پل نمکی به سوی الکترود روی حرکت می‌کنند. (۲) ضمن انجام واکنش در این سلول، جرم تیغه‌ی فلزی در کاتد، برخلاف جرم تیغه‌ی فلزی در آند، ثابت می‌ماند. (۳) واکنش کلی این سلول به صورت: $\text{Zn}_{(\text{s})} + \text{Pt}^{۲+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Zn}^{۲+}_{(\text{aq})} + \text{Pt}_{(\text{s})}$ ، است. (۴) الکترود روی، آند است و قطب مثبت این سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد.	۲۰۶
۹۳ ر	۲۳۳- کدام گزینه درباره تهییه فلز سدیم در سلول دانز مطابق شکل رو به رو، نادرست است؟ (۱) آند این سلول از جنس گرافیت و کاتد از جنس آهن است. (۲) به ازای تولید هر مول فلز سدیم، نیم مول گاز کلر تشکیل می‌شود. (۳) سدیم مذاب به دست آمده، در ظرف A درون آب سرد جمع آوری می‌شود. (۴) برای پایین آوردن دمای ذوب سدیم کلرید، مقداری کلسیم کلرید به آن می‌افزایند.	*۲۰۷
۹۳ ر	۲۳۴- اگر E° واکنش: $\text{B}_{(\text{s})} + \text{D}^{۲+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{B}^{۲+}_{(\text{aq})} + \text{A}_{(\text{s})}$ ، منفی و E° واکنش: $\text{A}_{(\text{s})} + \text{D}^{۲+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{B}^{۲+}_{(\text{aq})} + \text{D}_{(\text{s})}$ ، مثبت باشد، کدام گزینه همواره درست است؟ (۱) ترتیب کاهندگی این فلزها به صورت: $\text{D} > \text{A} > \text{B}$ است. (۲) ترتیب اکسندگی کاتیون‌های سه فلز، به صورت: $\text{A}^{۲+} > \text{B}^{۲+} > \text{D}^{۲+}$ است. (۳) واکنش: $\text{A}_{(\text{s})} + \text{D}^{۲+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{A}^{۲+}_{(\text{aq})} + \text{D}_{(\text{s})}$ ، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی است. (۴) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد الکترود D، برابر $+0.23$ ولت باشد، فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.	*۲۰۸
۹۳ ر	۲۳۵- اگر در سلول استاندارد روی-جیوه، به جای الکترود استاندارد جیوه، الکترود استاندارد آهن قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد داد؟ (E° الکترودهای استاندارد روی، جیوه و آهن به ترتیب برابر -0.76 ، $+0.85$ و $+0.44$ ولت است). (۱) سلول به اندازه‌ی $1/۲۹$ ولت کاهش می‌یابد. (۲) الکترود روی از آند به کاتد مبدل می‌شود. (۳) مقدار کاتیون $\text{Zn}^{۲+}_{(\text{aq})}$ در محلول کاهش می‌یابد.	*۲۰۹

۹۳ ت	<p>۲۶۷- اگر به جای اتم‌های هیدروژن در مولکول فرمالدهید، گروه‌های متیل قرار گیرند، ماده‌ی به دست آمده قادر کدام ویژگی است؟</p> <ol style="list-style-type: none"> (۱) در آب به هر نسبتی حل می‌شود و چربی‌ها را در خود حل می‌کند. (۲) مجموع عده‌های اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر ۶ است. (۳) ایزومر پروپانال است و خاصیت کاهندگی چشم‌گیری ندارد. (۴) فرمول تجربی آن با فرمول مولکولی کتن متفاوت است. 	۲۱۰
۹۳ ت	<p>۲۶۹- با توجه به شکل رو به رو که طرح ساده‌ای از سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکترود استاندارد فلز باشد، ولتسنج</p> $E^\circ(Zn^{2+}_{(aq)} / Zn_{(s)}) = -0 / 76 V$ $E^\circ(M'_{(aq)}^{2+} / M'_{(s)}) = -1 / 18 V$ $E^\circ(M'_{(aq)}^{2+} / M'_{(s)}) = +1 / 2 V$ <ol style="list-style-type: none"> (۱) M' - کاتیون‌های پل نمکی در محلول الکترود روی وارد می‌شوند. (۲) M - با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه‌ی روی کاسته می‌شود. (۳) الکترود روی آند و E° سلول برابر -0.44 ولت است. (۴) الکترود روی کاتد و E° سلول برابر $+0.42$ ولت است. 	۲۱۱
۹۳ ت	<p>۲۷۰- اگر بر قرکافت یک سلول الکترولیتی با ولتاژ $1/5$ ولت قابل انجام باشد، با اتصال سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از الکترودهای کدام دو فلز به آن، بر قرکافت در آن انجام می‌شود؟</p> $A^{2+}_{(aq)} / A_{(s)} = -0 / 76 V$ $B^{2+}_{(aq)} / B_{(s)} = -0 / 44 V$ $D^{2+}_{(aq)} / D_{(s)} = +0 / 80 V$ $E^{2+}_{(aq)} / E_{(s)} = +0 / 34 V$	*۲۱۲
۹۲ ر	<p>۲۳۲- واکنش تبدیل کدام دو گونه به یکدیگر از نوع اکسایش - کاهش است و شمار بیشتری از الکترون‌ها در آن جابه‌جا می‌شوند؟</p> <ol style="list-style-type: none"> (۱) یون کرومات به کروم (III) اکسید (۲) سدیم اکسید به سدیم هیدروکسید (۳) یون پراکسید به یون اکسید 	۲۱۳
۹۲ ر	<p>۲۳۴- با توجه به مقدار E° نیم واکنش‌های داده شده، کدام مطلب درست است؟</p> $E^\circ[Ni^{2+}_{(aq)} / Ni_{(s)}] = -0 / 25 V$ $E^\circ[Zn^{2+}_{(aq)} / Zn_{(s)}] = -0 / 76 V$ $E^\circ[Fe^{2+}_{(aq)} / Fe_{(s)}] = -0 / 44 V$ <ol style="list-style-type: none"> (۱) در شرایط استاندارد، فلز آهن با محلول نمک‌های روی واکنش می‌دهد. (۲) قدرت کاهندگی این سه فلز، به صورت $Ni > Fe > Zn$ است. (۳) قدرت اکسنده‌گی این سه کاتیون به صورت $Zn^{2+}_{(aq)} > Fe^{2+}_{(aq)} > Ni^{2+}_{(aq)}$ است. (۴) تفاوت E° سلول الکتروشیمیایی آهن - نیکل با E° سلول الکتروشیمیایی روی - نیکل برابر -0.32 ولت است. 	*۲۱۴
۹۲ ر	<p>۲۳۵- کدام مطلب درست است؟</p> <ol style="list-style-type: none"> (۱) در آبکاری، شیء مورد آبکاری را باید در آند دستگاه بر قرکافت قرار داد. (۲) در فرآیند پالایش الکتروشیمیایی مس، سولفوریک اسید نقش اکسنده را دارد. (۳) آلومینیوم، فراوان ترین فلز و سومین عنصر فراوان در پوسته‌ی زمین است. (۴) از سلول دانز برای تهیه‌ی سدیم از محلول غلیظ کلرید آن استفاده می‌شود. 	*۲۱۵
۹۲ ت	<p>۲۶۸- با توجه به شکل زیر که تصویری از یک سلول گالوانی استاندارد است، کدام گزینه درست است؟</p> $E^\circ[Zn^{2+}_{(aq)} / Zn_{(s)}] = -0 / 76 V$ $E^\circ[Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}] = +0 / 34 V$ <ol style="list-style-type: none"> (۱) آند در آن قطب مثبت است و فلز مس در آن اکسید و به یون $Cu^{2+}_{(aq)}$ مبدل می‌شود. (۲) الکترود مس کاتد و الکترود روی آند است و E° آن با کم کردن E° آند بدست می‌آید. (۳) الکترود روی قطب منفی است و ضمن کار کردن سلول، غلظت یون $Zn^{2+}_{(aq)}$ در آن کاهش می‌یابد. (۴) جریان الکترون در مدار بیرونی از سوی آند به سوی کاتد است و کاتیون از پل نمکی به سوی الکترود مس حرکت می‌کند. 	*۲۱۶

۹۲ ت	۲۶۹- اگر واکنش $\text{Mg}_{(s)} + \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Fe}_{(s)}$ در شرایط استاندارد، خودبهخودی باشد، کدام مطلب <u>نادرست</u> است؟ ۱) در جدول پتانسیل کاہشی استاندارد، آهن بالاتر از منیزیم جای دارد. ۲) در سلول گالوانی استاندارد منیزیم-آهن، منیزیم نقش آند را دارد. ۳) محلول نمک‌های منیزیم را می‌توان در ظرف آهنه‌ی نگهداری کرد. ۴) E° الکترود منیزیم از E° الکترود آهن، کوچک‌تر است.	۲۱۷
۹۲ ت	۲۷۰- سلول‌های الکتروولیتی در کدام مورد کاربرد <u>ندارند</u> ? ۱) پالایش الکتروشیمیایی مس ۲) حفاظت کاتدی اشیای آهنه‌ی ۳) تهیه‌ی فلز سدیم و گاز کلر ۴) آبکاری با طلا	*۲۱۸
۹۱ ر	۲۳۲- با توجه به این که در جدول پتانسیل کاہشی استاندارد، منگنز بالاتر از آهن و مس پایین‌تر از هیدروژن جای دارد، می‌توان دریافت که ۱) اکسندره‌تر از $\text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$ است. ۲) کاهنده‌تر از $\text{Mn}_{(s)}$ است. ۳) محلول نمک‌های مس را می‌توان در ظرف آهنه‌ی نگهداری کرد. ۴) E° سلول ولتاوی «منگنز-مس» از E° سلول ولتاوی «منگنز-آهن» کوچک‌تر است.	*۲۱۹
۹۱ ر	۲۳۳- کدام مطلب درباره‌ی سلول‌های سوختی درست است? ۱) الکتروولیت به کار رفته در آن‌ها می‌تواند از نوع محلول پتابسیم هیدروکسید باشد. ۲) واکنش آندی در آن‌ها، اکسایش گاز H_2 و واکنش کاتدی کاہش آب است. ۳) نوعی سلول الکتروولیتی‌اند که آند و کاتد در آن‌ها می‌توانند از جنس گرافیت منفذدار باشند. ۴) جریان الکترون در مدار بیرونی آن‌ها، با حرکت آئینون‌ها در الکتروولیت هم‌سو است.	*۲۲۰
۹۱ ر	۲۳۵- با توجه به شکل رو به رو، که یک سلول برقکافت محلول غلیظ نمک خوارکی را نشان می‌دهد، کدام مطلب <u>نادرست</u> است? ۱) تیغه‌ی A آند و تیغه‌ی B کاتد است. ۲) مولکول‌های آب در قطب منفی کاہیده می‌شوند. ۳) یون‌های کلرید در بخش آندی اکسایش می‌یابند و به صورت گاز کلر آزاد می‌شوند. ۴) محلول در بخش قطب مثبت، با افزودن فنول فتالیلن، به رنگ ارغوانی درمی‌آید. 	*۲۲۱
۹۱ ت	۲۶۸- با توجه به شکل رو به رو که به سلول الکتروشیمیایی «روی-نیکل» مربوط است، کدام مطلب درست است? ۱) $E^\circ = 0.10\text{ V}$ ۲) ضمن واکنش سلول، $[\text{Ni}^{2+}]$ افزایش می‌یابد. ۳) واکنش سلول، با اکسایش $\text{Zn}_{(s)}$ و کاهش $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}$ ، همراه است. ۴) در قطب مثبت آن، نیم واکنش $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}_{(s)}$ انجام می‌گیرد. 	*۲۲۲
۹۱ ت	۲۶۷- از اتصال کدام دو نیم‌سلول زیر، سلول الکتروشیمیایی به وجود آمده، دارای بالاترین E° است? a) $\text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}_{(s)}$ ، $E^\circ = -0.18\text{ V}$ b) $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}_{(s)}$ ، $E^\circ = -0.76\text{ V}$ c) $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}_{(s)}$ ، $E^\circ = -0.25\text{ V}$ d) $\text{Sn}^{4+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$ ، $E^\circ = +0.15\text{ V}$	*۲۲۳
۹۱ ت	۲۷۰- در سلول الکتروولیتی مورد استفاده در روش هال، در آند تولید می‌شود و جنس آند و کاتد به کار رفته است. ۱) کربن دی‌اکسید- یکسان ۲) آلومینیم- یکسان ۳) اکسیژن- متفاوت ۴) کربن دی‌اکسید- متفاوت	*۲۲۴
۹۱ ت	۲۶۹- با توجه به واکنش‌های زیر که به طور خودبهخودی در جهت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب درباره‌ی قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است? $\text{Sn}^{4+}_{(\text{aq})} + \text{H}_{(g)} \rightarrow \text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{H}^+_{(\text{aq})}$ $2\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Sn}_{(s)} \rightarrow \text{H}_{(g)} + \text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$ $2\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Sn}^{4+}_{(\text{aq})}$ $\text{Fe}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Sn}^{4+}$ (۱) $\text{Fe}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Sn}^{4+}$ (۲)	*۲۲۵

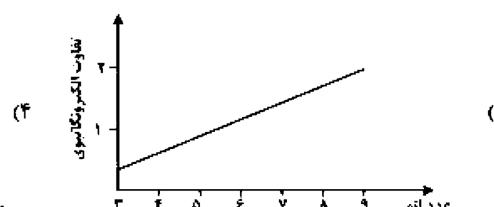
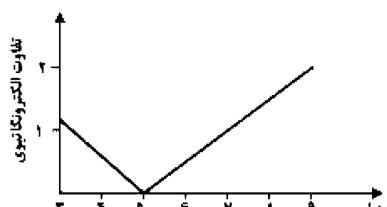
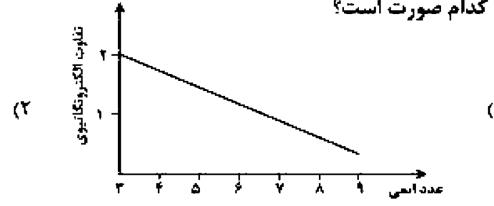
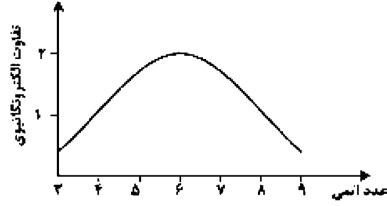
۹۰ ر	- اتم نیتروژن در کدام دو ترکیب، به ترتیب (از راست به چپ)، بزرگترین و کوچکترین عدد اکسایش را دارد؟ $\text{NO} - \text{NH}_4\text{Cl}$ (۴) $\text{NH}_4\text{OH} - \text{NaNO}_3$ (۳) $\text{N}_2\text{O} - \text{N}_2\text{O}_5$ (۲) $\text{NaNO}_2 - \text{HNO}_3$ (۱)	*۲۲۶
۹۰ ر	- کدام واکنش یا نیم واکنش در فرایند زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، دخالت ندارد؟ $\text{Fe(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ (۱) $2\text{H}_2\text{O(l)} + \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ (۲) $2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$ (۳) $4\text{Fe(OH)}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 4\text{Fe(OH)}_3(\text{s})$ (۴)	*۲۲۷
۹۰ ر	- با توجه به شکل رویه رو، کدام مطلب درباره آن <u>نادرست</u> است؟  ۱) قطعه‌ای از حلبی در مجاورت قطره‌ای از آب است. ۲) در محل خراش بر سطح آن، یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود که آهن قطب منفی آن است. ۳) در صورت خراش برداشتن لایه قلع، آهن زنگ می‌زند و خورده می‌شود. ۴) در آند سلول گالوانی تشکیل شده، نیم واکنش: $\text{Sn(s)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ انجام می‌گیرد.	*۲۲۸
۹۰ ت	- با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد، نیم واکنش‌های زیر: $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg(s)}, E^\circ = -2,38\text{ (V)}$ $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe(s)}, E^\circ = -0,44\text{ (V)}$ $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-(\text{aq}), E^\circ = +1,36\text{ (V)}$ $\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-(\text{aq}), E^\circ = +0,54\text{ (V)}$ $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag(s)}, E^\circ = +0,8\text{ (V)}$ کدام دو واکنش زیر به صورت خود به خودی انجام می‌شوند؟ a) $\text{Mg(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe(s)}$ b) $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s})$ c) $2\text{Ag(s)} + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Mg(s)}$ d) $2\text{Ag(s)} + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$	۲۲۹
۹۰ ت	- کدام فرایند، جزو واکنش‌های اکسایش کاهش به شمار <u>نمی‌آید</u> ? ۱) حل شدن سدیم در آب ۲) حل شدن (s) Al_2O_3 در اسیدها ۳) تجزیه گرمایی پتانسیم کلرات در مجاورت MnO_2 ۴) تجزیه هیدروژن پراکسید در مجاورت یونهای آهن	*۲۳۰
۹۰ ت	- با توجه به شکل رویه رو، که طرحی از یک سلول الکتروشیمیایی «روی - نقره» را نشان می‌دهد، کدام مطلب درباره آن، درست است؟  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn(s)}) = -0,76$ ولت $E^\circ(\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag(s)}) = +0,80$ ولت	۲۳۱
۹۰ ت	- آن E° برابر $+2/36$ ولت است. ۱) الکترود نقره در آن قطب مثبت و محل انجام نیم واکنش اکسایش است. ۲) الکترود روی در آن آند است و الکترون از آن در مدار بیرونی به سوی الکترود نقره جریان می‌یابد. ۳) واکنش کلی آن به صورت: $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)} \rightarrow \text{Zn(s)} + 2\text{Ag}^+(\text{aq})$ است.	

تستهای سخت %۲۳

سال دوم

فصل ۲۱ و ۲۰

۱- اگر تفاوت الکترونگاتیوی عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی با هیدروژن نسبت به عدد اتمی رسم شود، نمودار تقریبی به کدام صورت است؟



۲- کدام گزینه در مورد عنصرهای دوره‌ی سوم جدول تناوبی، درست است؟

(۱) اندازه‌ی شعاع یون‌های تکاتمی پایدار در سه گروه نخست آن‌ها به صورت $2A > 3A > 1A$ است.

(۲) با افزایش عدد اتمی، اثر پوششی الکترون‌های لایه‌های درونی و بار مؤثر هسته‌ی اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۳) در میان آن‌ها، دو عنصر شبکه‌فلز وجود دارد که در لایه‌ی طرفیت اتم آن‌ها به ترتیب ۴ و ۵ الکترون وجود دارد.

(۴) انرژی نخستین یونش آن‌ها از عنصرهای هم‌گروه خود در دوره‌ی دوم کمتر و الکترونگاتیوترین آن‌ها، S_{۱۶} است.

۳- اگر شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی ۴s اتم عنصر A_{۲۰۵} دو برابر شمار الکترون‌های این زیر لایه در اتم عنصر B و شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی

۲d اتم آن برابر نصف شمار الکترون‌های این زیر لایه در اتم B باشد، A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی‌اند؟

۳. Zn, ۲۵Mn (۴)

۳. Zn, ۲۴Cr (۳)

۲۹Cu, ۲۵Mn (۲)

۲۹Cu, ۲۴Cr (۱)

۴- در کدام گزینه از راست به چپ، نخستین عنصر، بیشترین الکترونگاتیوی بین عنصرها، دومنی عنصر، بیشترین انرژی نخستین یونش بین عنصرها و سومین عنصر،

بیشترین شمار الکترون‌های جفت نشده را بین عنصرهای دوره چهارم دارد؟

۲۵Mn, ۱۰Ne, ۸O (۴) ۲۴Cr, ۷He, ۸O (۳) ۲۵Mn, ۱۰Ne, ۹F (۲) ۲۴Cr, ۷He, ۹F (۱)

۵- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون تک اتمی M^{2+} برابر ۴۵ باشد، عنصر A در کدام دوره و کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

(۴) ششم - ۱۶

(۳) پنجم - ۱۵

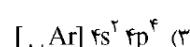
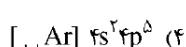
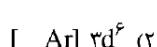
(۲) ششم - ۱۴

(۱) پنجم - ۱۳

توضیح: منظور از عنصر A همان M است.

فصل ۳

۶- آرایش الکترونی کاتیون در CoCl_4^+ ، کدام است؟ (کبالت در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.)



فصل ۴

۷- با توجه به داده‌های جدول زیر، چند مورد از مطالعهای بیان شده، درست‌اند؟

عنصر	A	D	E	M	X	Z
الکترونگاتیوی	۲/۱	۲/۸	۳/۵	۳	۲/۵	۱/۵

• یک عنصر فلزی و یک عنصر نافلز است.

• بیوند میان اتم‌های X و D از نوع کووالانسی است.

• قطبیت پیوند A-D از قطبیت پیوند Z-X بیشتر است.

• در واکنش با یکدیگر، جامد یونی تشکیل می‌دهند.

• و D و M می‌توانند باهم ترکیب یوئی با فرمول DM تشکیل دهند.

۹۴ ت	<p>۲۴۴- شکل طرحی از ساختار می‌تواند باشد که پیرامون اتم مرکزی آن قلمرو الکترونی وجود دارد و توکیبی است.</p> <p>(۱) SF_4 ، a ، قطبی (۲) SOCl_2 ، d ، قطبی (۳) SO_2 ، ۳، ناقطبی (۴) SiCl_4 ، b ، ناقطبی</p>	۸
۹۴ ت	<p>۲۴۵- در چند مورد از گونه‌های SnCl_4^- ، PF_6^+ ، H_2O^+ و PO_4^{3-} ، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می‌کند؟</p> <p>(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱</p>	۹
۹۲ د	<p>۲۰۸- درباره مولکول‌های H_2S ، PCl_3 و SiCl_4 به ترتیب از راست به چه:</p> <p>(۱) اتم مرکزی آن‌ها دارای ۱، ۲ و ۱ جفت الکترون ناپیوندی است. (۲) اتم مرکزی آن‌ها، دارای ۲، ۳ و ۴ قلمرو الکترونی است. (۳) دارای شکل خمیده، هرم با قاعده مثلثی و چهار وجهی‌اند. (۴) قطبی، ناقطبی و ناقطبی‌اند.</p>	۱۰
۹۲ ت	<p>۲۴۱- کدام مطلب درباره یون CH_3COO^- درست است؟</p> <p>(۱) طول هر دو پیوند کربن - اکسیژن در آن برابر است. (۲) عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر است. (۳) شمار قلمروهای الکترونی پیرامون هر دو اتم کربن در آن یکسان است. (۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در آن برابر است.</p>	۱۱
۹۲ ت	<p>۲۴۳- یون NO_2^+ از نگاه با مولکول‌های هیدروژن سیانید و کربن دی‌سولفید مشابه است و از نگاه با هر دوی آن‌ها تفاوت دارد.</p> <p>(۱) شکل هندسی - قطبیت (۲) وجود پیوند سه‌گانه - قطبیت (۳) شکل هندسی - عدد اکسایش اتم مرکزی (۴) وجود پیوند سه‌گانه - عدد اکسایش اتم مرکزی</p>	۱۲
۹۱ ت	<p>۲۴۲- یون‌های ClO_4^- ، SO_4^{2-} و PO_4^{3-} به ترتیب از کدام نظر متفاوت و از کدام نظر مشابه‌اند؟</p> <p>(۱) شمار پیوندهای داتیو - طول پیوند بین اتم‌ها (۲) شمار پیوندهای داتیو، قدرت بازی (۳) عدد اکسایش اتم مرکزی - شکل هندسی پیوندها (۴) عدد اکسایش اتم مرکزی - میزان قطبیت پیوندها</p>	۱۳
فصل ۵		
۹۵ د	<p>۲۱۱- درباره توکیب رویدرو، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟</p> <p>* دارای دو گروه آمینی است. * اتم در آن دارای سه قلمرو الکترونی‌اند. * در ساختار آن تنها یک آلفا - آمینواسید وجود دارد. * از آبکافت آن در شرایط قلیایی متانول به دست می‌آید. * یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی استری دارد.</p> <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۲ (۴) ۴</p>	۱۴
۹۴ د	<p>۲۱۰- در کدام دو توکیب داده شده، شمار اتم‌های کربن برابر است؟</p> <p>(۱) بنزاالدهید، ۲-هپتاون (۲) اتیل بوتانوات، هپتاون (۳) تری‌متیل آمین، ۲-متیل پروپان</p>	۱۵
۹۴ ت	<p>۲۴۶- فرمول مولکولی هبتان، کدام است و با کدام توکیب ایزومر است و در مولکول آن چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟</p> <p>(۱) C_7H_{16} و C_7H_{14} (۲) اتیل پنتان و ۲۱ (۲) C_7H_{14} و C_7H_{16} (۳) تری‌متیل بوتان و ۲۲ (۳) C_7H_{16} و C_7H_{14} (۴) اتیل پنتان و ۲۱</p>	۱۶

۹۶	 ۱) در ساختار آن، ۱۱ جفت الکترون ناپیوندی در لایه آخر اتم‌ها وجود دارد. ۲) اتم‌های نیتروژن در آن دارای سه قلمرو الکترونی‌اند و دارای پیوند آمیدی است. ۳) در واکنش با سه مول هیدروژن، همه پیوندهای دو گانه کربن - کربن در آن به پیوند یکانه C-C تبدیل می‌شوند. ۴) شمار اتم‌های کربن در آن، سه برابر اتم‌های اکسیژن و شمار قلمروهای الکترونی اتم‌های اکسیژن در آن با یکدیگر برابر است.	۲۴۷ - کدام عبارت درباره ترکیب داده شده، درست است؟	۱۷
۹۲	۱) اگر به جای اتم‌های H مولکول متان، گروه متیل قرار گیرند، ۲-۲-دی‌متیل بوتان تشکیل می‌شود. ۲) فرمول تجربی آلکنی با نام ۱-هگزن با فرمول تجربی سیکلوپنتان یکسان است. ۳) ۳-اتیل - ۳-متیل پنتان ایزومر ساختاری ۲-متیل اوکتان است. ۴) فرمول تجربی هم‌یکان‌های راست زنجیر، یکسان است.	۲۴۵ - کدام گزینه درست است؟	۱۸
سال سوم			
فصل اول			
۹۵	۱) مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه گرمایی $\frac{3}{2} \times ۰$ مول پتانسیم کلرات را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم نیترات می‌توان بدست آورد؟ (بازده هر دو واکنش ۱۰۰% فرض شود.) $(N = ۱۴, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol^{-1})$	۲۴۶ - ۲۱۲	۱۹
۹۵	۱) $۷۶/۵$ ۲) ۶۸ ۳) ۴۱ ۴) ۲۴	۵۰۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن دارای زاج سرخ [آبالت (II)] سولفات شش آبه را درون کوره گرمایی دهیم تا همه آب تبلور آن خارج شود. اگر جرم جامد باقیمانده، برابر ۴۴۶ گرم باشد، درصد جرمی زاج سرخ در این سنگ معدن کدام است؟ (گرمایه بر سایر ترکیبات موجود در این نمونه اندازه ندارد.) $(Co = ۵۹, S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-1})$	۲۰
۹۶	۱) $۸۹/۲$ ۲) $۸۲/۵$ ۳) $۲۶/۳$ ۴) $۱۰/۸$	۱) $۲۶/۳$ ۲) $۲/۷$ ۳) $۱۳/۵$	۲۱
۹۳	۱) $۴/۵$ ۲) $۳/۹$ ۳) $۳/۲۵$ ۴) $۰/۱۸$	۱) $۰/۱۵$ ۲) $۰/۱۸$ ۳) $۲/۷۵$ ۴) $۳/۲۵$	۲۲
۹۲	۱) $۱۸/۴$ ۲) $۹/۲$ ۳) $۱۸/۴$ ۴) $۲/۷$	۱) $۰/۱۵$ ۲) $۰/۱۸$ ۳) $۳/۹$ ۴) $۴/۵$	۲۳
۹۲	۱) $۰/۱۵$ ۲) $۳/۹$ ۳) $۳/۲۵$ ۴) $۰/۱۸$	۱) $۰/۱۵$ ۲) $۰/۱۸$ ۳) $۳/۹$ ۴) $۴/۵$	۲۴
۹۰	۱) $۰/۲۵$ ۲) $۱/۲۵$ ۳) $۰/۱۶$ ۴) $۱/۲۵$	۱) $۰/۲۵$ ۲) $۱/۲۵$ ۳) $۰/۱۶$ ۴) $۱/۲۵$	۲۵

۹۰ ت	- ۲۴- اگر هر کیلوگرم از یک نمونه آب دارای $1/164$ گرم یون هیدروژن سولفات باشد، برای خنثی کردن این یون در یک تن از این نمونه آب، چند گرم سدیم هیدروکسید مصرف می شود، در صورتی که بازده درصدی واکنش، برابر 80° درصد باشد؟ $(H=1, O=16, Na=23, S=32 : g/mol^{-1})$ $1200 \text{ (4)} \quad 600 \text{ (3)} \quad 1000 \text{ (2)} \quad 500 \text{ (1)}$	۲۶
فصل دوم		
۹۵ د	- ۲۱۶- اگر 50mL محلول 6M مولار NaOH با 150mL محلول 1M مولار H_2SO_4 در دمای 25°C درون یک گراماسنج در همین دما واکنش دهد و دمای پایانی برابر 30°C باشد. ΔH واکنش: $2\text{NaOH(aq)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ تئید همه گرمای واکنش، صرف بالا رفتن دمای آب شده است. $4/2\text{J.g}^{-1.\text{C}^{-1}} = \Delta c$ و چگالی همه محلول ها. $\text{حدود } 1\text{g.mL}^{-1} \text{ در نظر گرفته شود.}$ $-280 \text{ (4)} \quad +280 \text{ (3)} \quad -140 \text{ (2)} \quad +140 \text{ (1)}$	۲۷
۹۵ د	- ۲۱۷- با توجه به واکنش های زیر، برای تولید هر کیلوگرم گاز آب، چند کیلوژول انرژی باید صرف شود؟ $(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$ $\text{C(s) + O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} , \Delta H = -394\text{kJ}$ $\text{CO(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} , \Delta H = -283\text{kJ}$ $2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(g)} , \Delta H = -490\text{kJ}$ $14400 \text{ (2)} \quad 11822 \text{ (1)}$ $6756 \text{ (3)} \quad 44667 \text{ (4)}$	۲۸
۹۳ د	- ۲۱۷- ΔH واکنش: $2\text{NH}_3\text{(g)} + 2\text{CH}_4\text{(g)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{HCN(g)} + 6\text{H}_2\text{O(l)}$ ، برابر چند کیلوژول است و اگر $8/5\text{ g}$ $\text{NH}_3\text{(g)}$ در واکنش شرکت کند، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ ΔH تشکیل $\text{CH}_4\text{(g)}$ ، $\text{NH}_3\text{(g)}$ و HCN(g) را به ترتیب برابر -46° ، -75° ، -286° و $+130^\circ$ بگیرید. $(H=1, N=14 : g.mol^{-1})$ $345/35, -1313 \text{ (4)} \quad 202/25, -1213 \text{ (2)} \quad 303/25, -245/35 \text{ (3)} \quad -2675 \text{ (1)}$	۲۹
۹۳ ت	- ۲۵۲- اگر در واکنش سوختن $8/5\text{ g}$ گرم گاز -2M متیل بروپان در استوانه ای با بیستون متحرک، مقدار 10 kJ کار انجام گیرد و انرژی دوونی به اندازه 277.5 kJ کاهش یابد، آنتالپی سوختن این گاز برابر چند کیلوژول بر مول است؟ $(C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$ $-2885 \text{ (4)} \quad -2875 \text{ (3)} \quad -2865 \text{ (2)} \quad -2675 \text{ (1)}$	۳۰
۹۳ ت	- ۲۵۳- با توجه به واکنش های زیر، به ازای تبدیل هر گرم فسفر به فسفر پنتاکلرید، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ $(P = 31 : g.mol^{-1})$ a) $\text{P}_4\text{(s)} + 6\text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 4\text{PCl}_5\text{(g)} , \Delta H = -1148\text{ kJ}$ b) $\text{PCl}_5\text{(g)} \rightarrow \text{PCl}_3\text{(g)} + \text{Cl}_2 , \Delta H = +116\text{ kJ}$ $215 \text{ (4)} \quad 175 \text{ (3)} \quad 152 \text{ (2)} \quad 131 \text{ (1)}$	۳۱
۹۲ د	- ۲۱۶- در یک بمب کالریمتری دارای 2kg آب، مخلوطی از 5% مول گاز متان و 2 مول گاز اکسیژن سوزانده شده است ($\Delta E_{\text{سوختن}} = -890\text{ kJ.mol^{-1}}$). دمای تقریبی درون کالریمتر چند درجه سلسیوس افزایش می یابد؟ (از گرمای جذب به وسیله بدن کالریمتر و گازها صرف نظر شود، ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر $4/2\text{J.g}^{-1.\text{C}^{-1}}$ است). $106 \text{ (4)} \quad 53 \text{ (3)} \quad 26 \text{ (2)} \quad 13 \text{ (1)}$	۳۲
۹۲ د	- ۲۱۹- اگر ΔH° سوختن اتانول برابر -1370 kJ ، ΔH° تشکیل آن برابر $-275\text{ kJ.mol^{-1}}$ و ΔH° تشکیل $\text{H}_2\text{O(l)}$ برابر $-286\text{ kJ.mol^{-1}}$ باشد، ΔH° تشکیل گاز CO_2 ، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ $-237 \text{ (4)} \quad -787 \text{ (3)} \quad -393/5 \text{ (2)} \quad -118/5 \text{ (1)}$	۳۳

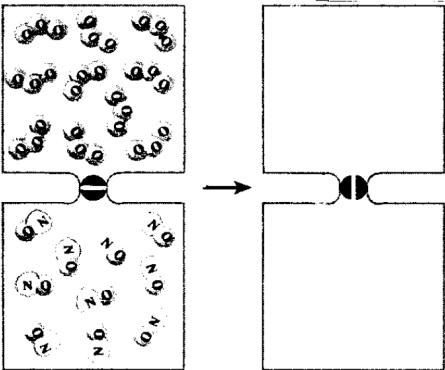
۹۲ ت	<p>-۲۵۴ - با توجه به این که ΔH° های تشکیل $\text{PH}_3(\text{g})$, $\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با -242, -3012 و $+9$ است، ΔH° واکنش سوختن گاز PH_3, برابر چند کیلوژول است؟</p> <p>-4750 (۴) -4500 (۳) -4300 (۲) -4250 (۱)</p>	۳۴
۹۱	<p>$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$, $\Delta H^\circ = +141\text{ kJ}$ $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$, $\Delta H^\circ = -110\text{ kJ}$ $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$, $\Delta H^\circ = +180\text{ kJ}$</p> <p style="text-align: center;">532 (۲) 266 (۴)</p>	۳۵
۹۱	<p>-۲۱۹ - با توجه به واکنش: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. $\Delta H^\circ = -484\text{ kJ}$. هرگاه مخلوطی از گازهای هیدروژن و اکسیژن به حجم $7/5$ لیتر در شرایط استاندارد، بر اثر جرقه بطور کامل با هم واکنش دهنده، حدود چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟</p> <p>46 (۲) 28 (۱) 65 (۴) 54 (۳)</p>	۳۶
۹۱ ت	<p>-۲۵۱ - با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° تشکیل $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$, چند کیلوژول بر مول است؟</p> <p>$\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $\Delta H = -285\text{ kJ}$ $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$, $\Delta H = -393\text{ kJ}$ $2\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $\Delta H = -3120\text{ kJ}$</p> <p style="text-align: center;">$+166$ (۴) $+162$ (۳) -83 (۲) -81 (۱)</p>	۳۷
۹۰ ت	<p>-۲۵۳ - با توجه به واکنش‌های روبرو و مقدار ΔH° آن‌ها،</p> <p>$\left\{ \begin{array}{l} \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{SO}_2(\text{g}), \Delta H^\circ = -562.6\text{ kJ} \\ \text{CS}(\text{l}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}), \Delta H^\circ = -1075.2\text{ kJ} \end{array} \right.$</p> <p>برای تشکیل هر مول $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ مطابق واکنش: $\text{CS}(\text{l}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g})$, چند کیلوژول گرما صرف می‌شود؟</p> <p>50 (۴) 25 (۳) 35 (۲) 45 (۱)</p>	۳۸
۹۵ د	<h3 style="text-align: center;">فصل ۳</h3> <p>-۲۳۱ - چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g.mol}^{-1}$)</p> <ul style="list-style-type: none"> استون، مایعی فرار و بی‌رنگ است که اتحلال پذیری آن در آب کم است. مواد نامحلول، تنها به موادی گفته می‌شود که اتحلال پذیری آن‌ها برابر صفر است. علت حل نشدن ویتامین A در آب، غلبه پخش ناقطبی مولکول بر پخش قطبی آن است. دو مخلوط $1/10$ مول آب-پیتانول با 1000 گرم آب، تنها یک قاز دیده می‌شود. (اتحلال پذیری این الکل در شرایط آزمایش 27 g در 100 g آب است.) <p style="text-align: center;">4 (۴) 3 (۳) 2 (۲) 1 (۱)</p>	۳۹
۹۵ د	<p>-۲۴۲ - محلول سیرنده نمکی با جرم مولی 80 گرم و چگالی 1.2 g mL^{-1} در دمای معین، نهیه شده است. اگر غلظت مولار آن در همان دمای 1.5 mol L^{-1} باشد، اتحلال پذیری آن در دمای آزمایش، چند گرم در 100 گرم آب است؟</p> <p>16 (۴) 20 (۳) 24 (۲) 30 (۱)</p>	۴۰
۹۵ ت	<p>-۲۵۸ - اگر غلظت مولار یک نمونه محلول سدیم هیدروکسید برابر $5,25$ و چگالی آن برابر 1.25 g mL^{-1} باشد، غلظت مولار آن، به تقریب چند مول بر لیتر است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g.mol}^{-1}$)</p> <p>$5,52$ (۴) $5,42$ (۳) $5,1$ (۲) $5,05$ (۱)</p>	۴۱

۹۶	۴۲	<p>-۲۲۳- با توجه به نمودار مقابل، با سرد کردن ۹۰.۰g محلول سیرشده پتاسیم کلرات از دمای 94°C تا دمای 32°C و جداسازی مواد جامد، وزن محلول باقیمانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟</p> <p>(۱) ۵۰۰ (۲) ۵۵۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۶۶۰</p>
۹۳	۴۳	<p>-۲۲۰- اگر چگالی یک نمونه محلول ۶ مولار سولفوریک اسید برابر $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر گرفته شود، مولالیته تقریبی آن، کدام است؟</p> <p>(H = 1, O = 16, S = 32 : g.mol$^{-1}$)</p> <p>۵/۴۶ (۴) ۵/۲۵ (۳) ۶/۸ (۲) ۶/۵۸ (۱)</p>
۹۳	۴۴	<p>-۲۵۵- درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول ۶/۲۵ مولال آن کدام است؟</p> <p>(H = 1, O = 16, Na = ۲۳ : g.mol$^{-1}$)</p> <p>۲۵ (۴) ۲۰ (۳) ۱۵ (۲) ۱۰ (۱)</p>
۹۳	۴۵	<p>-۲۵۸- برای تهیه ۲۰۰ mL محلول با غلظت 10 ppm از یون‌های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۸ درصد لازم است؟</p> <p>(Ca = ۴۰, Cl = $25/5 : \text{g.mol}^{-1}$) (Ca = ۴۰, Cl = $35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ است.)</p> <p>1×10^{-3} (۴) 2×10^{-3} (۳) 4×10^{-3} (۲) 8×10^{-3} (۱)</p>
۹۳	۴۶	<p>-۲۲۰- انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی برابر 1391°C گرم در 100 mol.L^{-1} کدام است؟ غلظت محلول سیر شده این ماده در این دما، برحسب mol.L^{-1} کدام است؟ (چگالی محلول برابر 1 g.mL^{-1} است.)</p> <p>(Pb = $207/2 : \text{g.mol}^{-1}$ و Cl = $35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ است.)</p> <p>5.7×10^{-4} (۴) 5.7×10^{-3} (۳) 5×10^{-4} (۲) 5×10^{-3} (۱)</p>
۹۲	۴۷	<p>-۲۲۱- با $4 \text{ میلی گرم سدیم هیدروکسید}$، به تقریب چند گرم محلول 5 ppm آن را می‌توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می‌دهد؟</p> <p>(H = 1, O = 16, Na = ۲۳ : g.mol$^{-1}$)</p> <p>10^{-4}, 80 (۴) 10^{-3}, 80 (۳) 10^{-4}, 50 (۲) 10^{-3}, 50 (۱)</p>
۹۲	۴۸	<p>-۲۵۸- با $2.8 \text{ گرم پتاسیم هیدروکسید}$، چند گرم محلول 2 مولال و به تقریب چند میلی‌لیتر محلول $2 \text{ مولار آن را می‌توان تهیه کرد؟}$</p> <p>(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)</p> <p>۲۵, 28.7 (۴) ۲۵, 27.8 (۳) ۲۵, 27.8 (۲) ۲۰, 27.8 (۱)</p>
۹۰	۴۹	<p>-۲۵۵- اگر $11/5 \text{ میلی‌لیتر اتانول را با } 14/4 \text{ گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مول‌های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می‌دهد؟$ (چگالی اتانول را 0.8 g.mL^{-1} در نظر بگیرید.)</p> <p>(H = 1, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol$^{-1}$)</p> <p>۴۰ (۴) ۲۰ (۳) ۲۵/۱۵ (۲) ۲۱/۱۵ (۱)</p>
سال چهارم		
فصل اول		
۹۶	۵۰	<p>-۲۲۵- اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه سدیم هیدروژن کربنات خالص، پس از گذشت 10 دقیقه. $4/2 \text{ گرم از آن باقیمانده و } ۲/۰ \text{ مول آب تشکیل شده باشد. سرعت تجزیه سدیم هیدروژن کربنات، برابر چند مول بر دقیقه است و با همین سرعت متوسط، چند ثانیه دیگر واکنش کامل می‌شود؟$</p> <p>(H = 1, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol$^{-1}$)</p> <p>$75, 2 \times 10^{-7}$ (۲) $75, 4 \times 10^{-7}$ (۱) $60, 2 \times 10^{-7}$ (۴) $60, 4 \times 10^{-7}$ (۳)</p>
۹۳	۵۱	<p>-۲۲۷- واکنش $\text{AB}_2(g) \rightarrow \text{A}(g) + 2\text{B}(g)$، به صورتی پیش می‌رود که در هر ساعت غلظت ماده اولیه نصف می‌شود. اگر غلظت ماده اولیه برابر 1 mol.L^{-1} باشد، برای تجزیه $93/75 \text{٪ مولکول‌های AB}_2$، چند ساعت زمان لازم است؟</p> <p>۱۰ (۴) ۸ (۳) ۵ (۲) ۴ (۱)</p>

۹۳ ت	<p>- رابطه‌ی قانون سرعت برای واکنش فرضی $B \rightarrow A$, به صورت: $k[A]^x = \text{سرعت}$, است. پس از تبدیل 90 درصد ماده A به فراورده, سرعت واکنش چند برابر سرعت آغازی آن خواهد بود?</p> <p style="text-align: center;">۰/۹ (۴) ۰/۰۹ (۳) ۰/۱ (۲) ۰/۰۱ (۱)</p>	۵۲																						
۹۲ ت	<p>۲۵۹ - با توجه به نمودار رو به رو, به تقریب چند ثانیه زمان لازم است تا 15 لیتر گاز O_2 از تجزیه پتانسیم کلرات در گرما, در مجاورت MnO_2, به دست آید؟ (چگالی گاز O_2 در شرایط آزمایش, برابر 16g.mol^{-1} و $0/8\text{g.L}^{-1}$ است).</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">۰/۹ (۴) ۰/۰۹ (۳) ۰/۱ (۲) ۰/۰۱ (۱)</p>	۵۳																						
۹۲ ت	<p>۲۶۰ - با توجه به داده‌های جدول زیر, که به واکنش گازی: $2A(g) + 2B(g) \rightarrow C(g) + 2D(g)$, مرتب‌شده است, مقدار x کدام است؟</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">سرعت واکنش ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)</th> <th colspan="2">غلظت واکنش‌دهنده‌ها در</th> <th rowspan="2">شماره آزمایش</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$2/12 \times 10^{-2}$</td> <td>۰/۱</td> <td>۰/۱</td> <td>۱</td> </tr> <tr> <td>$4/24 \times 10^{-2}$</td> <td>۰/۲</td> <td>۰/۱</td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td>$12/72 \times 10^{-2}$</td> <td>۰/۲</td> <td>۰/۳</td> <td>۳</td> </tr> <tr> <td>$4/24 \times 10^{-1}$</td> <td>x</td> <td>۰/۴</td> <td>۴</td> </tr> </tbody> </table>	سرعت واکنش ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)	غلظت واکنش‌دهنده‌ها در		شماره آزمایش	A	B	$2/12 \times 10^{-2}$	۰/۱	۰/۱	۱	$4/24 \times 10^{-2}$	۰/۲	۰/۱	۲	$12/72 \times 10^{-2}$	۰/۲	۰/۳	۳	$4/24 \times 10^{-1}$	x	۰/۴	۴	۵۴
سرعت واکنش ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)	غلظت واکنش‌دهنده‌ها در		شماره آزمایش																					
	A	B																						
$2/12 \times 10^{-2}$	۰/۱	۰/۱	۱																					
$4/24 \times 10^{-2}$	۰/۲	۰/۱	۲																					
$12/72 \times 10^{-2}$	۰/۲	۰/۳	۳																					
$4/24 \times 10^{-1}$	x	۰/۴	۴																					
۹۱ ت	<p>۲۵۹ - با توجه به داده‌های جدول زیر که در بررسی واکنش فرضی $A + B \rightarrow C$, به دست آمده است, مقدار تقریبی ثابت سرعت این واکنش کدام است?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>[A] (mol/L)</th> <th>[B] (mol/L)</th> <th>C سرعت تشکیل (mol/L.s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۰/۳</td> <td>۰/۱۵</td> <td>7×10^{-4}</td> </tr> <tr> <td>۰/۶</td> <td>۰/۳۰</td> <td>$2/8 \times 10^{-3}$</td> </tr> <tr> <td>۰/۳</td> <td>۰/۳۰</td> <td>$1/4 \times 10^{-3}$</td> </tr> </tbody> </table>	[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	C سرعت تشکیل (mol/L.s)	۰/۳	۰/۱۵	7×10^{-4}	۰/۶	۰/۳۰	$2/8 \times 10^{-3}$	۰/۳	۰/۳۰	$1/4 \times 10^{-3}$	۵۵										
[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	C سرعت تشکیل (mol/L.s)																						
۰/۳	۰/۱۵	7×10^{-4}																						
۰/۶	۰/۳۰	$2/8 \times 10^{-3}$																						
۰/۳	۰/۳۰	$1/4 \times 10^{-3}$																						
۹۱ ت	<p>۲۶۰ - در واکنش فرضی: $A + 2BC \rightarrow 2B + AC$, برای تشکیل پیچیده فعال, مقدار 90kJ گرما لازم است. اگر از تجزیه پیچیده فعال, 100kJ گرما آزاد شود, انرژی پیوند $A-C$, برابر چند کیلو ژول بر مول است؟ ($B-C$ انرژی پیوند 70 (۴) 65 (۳) 55 (۲) 30 (۱))</p>	۵۶																						
۹۰ د	<p>۲۲۴ - اگر در واکنش تجزیه $4/5$ مول گاز NO مطابق واکنش زیر, بر اثر گرما, پس از 10 ثانیه 138 گرم از آن باقیمانده باشد, سرعت متوسط, تشکیل گاز اکسیژن, برای چند مول بر ثانیه است و با فرض این که واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود, چند ثانیه طول می‌کشد تا $4/5$ مول از این گاز تجزیه شود؟</p> $2NO(g) \xrightarrow{\Delta} 2NO(g) + O_2(g)$ <p style="text-align: center;">$45, 0/15 (۴)$ $45, 0/075 (۳)$ $30, 0/075 (۲)$ $30, 0/15 (۱)$</p>	۵۷																						

۹۵	۴	-۲۲۷- ۱/۶ مول گاز SO_2Cl_2 را در یک ظرف دو لیتری سربسته تا تعادل: $\text{SO}_2\text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons \text{SO}_2(g) + \text{Cl}_2(g)$ گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، مجموع شمار مول‌های گازی در ظرف واکنش برابر $۲/۴$ باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش چند $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ کدام است؟	۵۸
۹۵	۴	-۲۲۸- اگر واکنش تعادلی: $\text{A}(g) \rightleftharpoons ۲\text{B}(g)$, $K = ۲\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. با غلظت ۱ مولار ماده A آغاز شده باشد، حداقل بازده درصدی این واکنش، کدام است؟	۵۹
۹۵	۵	-۲۶۲- براساس واکنش: $\text{N}_2(g) + ۲\text{O}_2(g) \rightleftharpoons ۲\text{NO}_2(g)$ ، به ترتیب ۵ و ۱ مول از گازهای اکسیژن و نیتروژن در ظرف یک لیتری در بسته‌ای وارد و گرم شده‌اند. اگر این واکنش پس از تبدیل ۷.۵% از گاز نیتروژن به فراورده، به تعادل برسد، مقدار K بر حسب $\text{L}\cdot\text{mol}^{-۱}$ کدام است؟	۶۰
۹۵	۵	-۲۶۳- دو مول از اکسید فلز M و یک مول از $\text{CO}(g)$ در ظرف یک لیتری در بسته وارد و گرما داده شده‌اند تا تعادل: $\frac{\text{MO(s)}}{\text{M(s)}} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{M(s)} + \text{CO}_2(g)$, $K = ۰.۲۵$ کدام است؟	۶۱
۹۴	۴	-۲۲۹- اگر در یک ظرف ۲ لیتری با پیستون متغیر، در دمای معین مقداری PCl_5 گرما داده شود، پس از تشکیل گرم گاز کلر، تعادل: $\text{PCl}_5(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$, $K = ۱ \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ برقرار می‌شود. چنانچه در این شرایط و دمای ثابت حجم ظرف واکنش نصف شود، واکنش در کدام جهت جابه‌جا شده و مقدار PCl_5 اولیه، چند مول بوده است؟ ($\text{Cl} = ۳۵.۵\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	۶۲
۹۴	۴	-۲۲۷- با توجه به واکنش‌های زیر و ثابت تعادل آن‌ها، اگر غلظت اولیه هر یک از مواد A و E در ظرف در بسته، برابر ۱ باشد، غلظت Z پس از برقراری تعادل، چند مول بر لیتر است؟	۶۳
۹۴	۴	I) $\text{A}(g) + \text{E}(g) \rightleftharpoons ۲\text{X}(g)$ • $K_1 = ۳۲$ II) $۲\text{X}(g) \rightleftharpoons ۲\text{Z}(g)$ • $K_2 = ۲$	
۹۴	۴	-۲۲۸- اگر بازده درصدی واکنش تعادلی فرضی: $\text{A}(g) + \text{D}(g) \rightleftharpoons ۲\text{E}(g) + \text{G}(g)$ ، که با یک مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها در یک ظرف یک لیتری در بسته آغاز شده است، در دمای آزمایش، برابر ۶۰ درصد باشد، ثابت تعادل این واکنش، برابر چند $\text{mol}\cdot\text{L}^{-۱}$ است؟	۶۴
۹۴	۴	-۲۶۴- در یک فرایند، مقدار ۱۰ مول $\text{N}_2\text{O}_4(g)$ در یک ظرف ۵ لیتری وارد شده است. پس از گرم شدن و برقراری تعادل: $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons ۲\text{NO}_2(g)$, $K = ۴\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. نسبت غلظت مولار NO_2 و مجموع مول‌های گاز درون ظرف، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ پیخوانید.)	۶۵
۹۴	۴	-۲۶۴- اگر در واکنش تعادلی: $۲\text{A}_2(g) \rightleftharpoons \text{D}_2(g)$, مقدار K برابر $۱ \text{ L}\cdot\text{mol}^{-۱}$ باشد، پیشینه بازده درصدی این واکنش هنگامی که غلظت اولیه A_2 برابر $۱ \text{ mol}\cdot\text{L}^{-۱}$ باشد، کدام است؟	۶۶

۹۳ د	<p>-۲۲۸ در یک آزمایش، $5\text{ mol N}_2\text{(g)}$ و $5\text{ mol O}_2\text{(g)}$ در یک ظرف به حجم 250 mL وارد و تا رسیدن به تعادل: $\text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)}$, $K = 4 \times 10^{-4}$ هنگام تعادل، به تقریب چند mol.L^{-1} است؟</p> <p>(۱) ۱/۱ (۲) ۱/۰۵ (۳) ۰/۱۰۵ (۴) ۰/۱</p>	۶۷
۹۳ د	<p>-۲۲۹ اگر بر اساس واکنش: $A\text{(g)} + 2B\text{(g)} \rightleftharpoons 2C\text{(g)}$, $K = 6,22 \text{ L}^2.\text{mol}^{-2}$ ، به ترتیب $0,1$، $0,2$ و $0,3$ مول از مواد $C\text{(g)}$، $B\text{(g)}$ و $A\text{(g)}$ در ظرف یک لیتری وارد شوند، کدام نمودار درباره تغییر غلظت آن‌ها درست است؟</p> <p>(۱) (۲) (۳) (۴)</p>	۶۸
۹۳ ت	<p>-۲۶۲ سه مول $\text{H}_2\text{(g)}$ و یک مول $\text{CS}_2\text{(g)}$ در یک ظرف یک لیتری مطابق واکنش زیر، به تعادل می‌رسند. اگر در لحظه تعادل از واکنش دهنده اضافی 5 mol دهوند اضافی باشد، ثابت تعادل این واکنش برابر چند L.mol^{-1} است؟</p> $4\text{H}_2\text{(g)} + \text{CS}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{S(g)} + \text{CH}_4\text{(g)}$ <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱۰</p>	۶۹
۹۲ د	<p>-۲۲۶ از واکنش: $\text{C}_2\text{H}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH(g)}$, $K = 2$ برای تهییه اتانول در صنعت استفاده می‌شود. اگر دو مول اتیلن و دو مول آب، در دمای معین در یک ظرف دو لیتری درسته به تعادل برسند، بازده درصدی این فرآیند کدام است؟</p> <p>(۱) ۶۰ (۲) ۵۰ (۳) ۸۱ (۴) ۸۵</p>	۷۰
۹۲ ت	<p>-۲۶۱ یک مول $\text{NH}_3\text{(g)}$ و یک مول $\text{O}_2\text{(g)}$ در یک ظرف یک لیتری درسته، مطابق واکنش زیر، در دمای معین به تعادل رسیده‌اند. اگر در حالت تعادل، $2\text{ mol N}_2\text{(g)}$ در مخلوط وجود داشته باشد، غلظت مولار کدام گاز در مخلوط از همه بیشتر و ثابت تعادل به تقریب کدام است؟</p> $4\text{NH}_3\text{(g)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{N}_2\text{(g)} + 6\text{H}_2\text{O(g)}$ <p>(۱) آب - $0,042$ (۲) آب - $0,125$ (۳) اکسیژن - $0,042$ (۴) اکسیژن - $0,125$</p>	۷۱
۹۲ ت	<p>-۲۶۳ اگر $4,88\text{ g}$ $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ را در ظرف سرسته دو لیتری طبق واکنش زیر گرمداهیم و $36\text{ g H}_2\text{O}$ بخار آب در حالت تعادل وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟ ($H = 1$، $O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)</p> $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O(s)} \rightleftharpoons \text{BaCl}_2\text{(s)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$ <p>(۱) 1×10^{-4} (۲) 1×10^{-2} (۳) 2×10^{-4} (۴) 2×10^{-2}</p>	۷۲
۹۱	<p>-۲۲۷ با افزایش دمای یک ظرف یک لیتری سربسته که دارای 1 mol CO(g) و 21 mol NiO(s) است، ثابت تعادل واکنش: $\text{NiO(s)} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Ni(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ از ۱ به ۹۹ رسیده است. غلظت $\text{CO}_2\text{(g)}$ در این حالت برابر چند mol.L^{-1} است؟</p> <p>(۱) ۰/۰۹۸ (۲) ۰/۱۲۸ (۳) ۰/۱۹۸ (۴) ۰/۱۵۲</p>	۷۳
۹۱ ت	<p>-۲۶۱ یک مول از گاز A تا دمای 50°C در ظرف یک لیتری درسته گرم می‌شود. اگر در حالت تعادل، 20 mol از این گاز مطابق واکنش: $2\text{A(g)} \rightleftharpoons 2\text{B(g)} + \text{C(g)} + \text{D(s)}$ تفکیک شده باشد، مقدار عددی ثابت تعادل این واکنش در دمای آزمایش کدام است؟</p> <p>(۱) $2/5 \times 10^{-2}$ (۲) 5×10^{-2} (۳) $6/25 \times 10^{-3}$ (۴) $6/25 \times 10^{-4}$</p>	۷۴
۹۱ ت	<p>-۲۶۲ اگر ۲ مول CaCO_3 در ظرف ۳ لیتری درسته تا دمای 827°C گرم شود، شمار تقریبی مولکول‌های CO_2 موجود در ظرف، پس از برقراری تعادل، کدام است؟ ($K = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$)</p> <p>(۱) $1/8 \times 10^{23}$ (۲) 6×10^{21} (۳) 6×10^{22} (۴) 6×10^{23}</p>	۷۵

۹۰ د	-۲۲۷ ۲/۴۸ مول گاز N_2 را با ۱/۶۸ مول گاز O_2 در یک ظرف دو لیتری سربسته مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ بوقرار شود، اگر در حالت تعادل ۸۰ مول گاز NO در مخلوط وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟	۷۶
۹۰ ت	-۲۶۱ ۰۰ مول گاز اوزون و ۰۵ مول گاز NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل، با یک دیگر مخلوط شوند و واکنش برگشت پذیر: $K=64$, $O_3(g) + NO(g) \rightleftharpoons O_2(g) + NO_2(g)$, انجام گیرد. پس از برقراری تعادل، چند مول اکسیژن در مخلوط گازی، وجود خواهد داشت؟	۷۷
۹۰ ت		$\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۱) $\frac{7}{9}$ (۴) $\frac{4}{9}$ (۳)
۹۰ ت	-۲۶۲ ۰۱ مول گاز SO_2 را با ۰۲ مول گاز O_2 در ظرف دو لیتری سربسته مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ بوقرار شود، اگر در حالت تعادل، ۰۴ مول گاز SO_3 در ظرف وجود داشته باشد، مقدار ثابت این تعادل چند $mol^{-1}L$ است؟	۷۸
۹۵ د	-۲۳۱ اگر نسبت $\frac{K_{a_1}}{K_{a_2}}$ در مورد اسید H_2A برابر ۱۰ باشد، pH محلول ۰۵ ره مولار H_2A با محلول ۰۱ ره مولار هیدروکسید خنثی می‌شود؟ (رسوب خصلت اسیدی ندارد: $NaOH = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)	۷۹
۹۵ ت	-۲۶۵ اگر به ۰۲ میلی لیتر محلول ۰۵ مولار هیدروکلریک اسید، ۰۵ میلی لیتر محلول با غلظت ۰۴ گرم بر لیتر نقره نیترات اضافه شود، در پایان واکنش، pH محلول کدام است و محلول به دست آمده با چند میلی گرم سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود؟ (رسوب خصلت اسیدی ندارد: $NaOH = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)	۸۰
۹۶ د	-۲۳۲ اگر ۰۵ گرم سدیم هیدروکسید جامد به ۱۰۰mL محلول ۰۵ مولار هیدروکلریک اسید اضافه شود. pH محلول حاصل، کدام است و چند مول فراورده یونی تشکیل می‌شود؟ ($H = ۱$, $O = ۱۶$, $Na = ۲۳: g.mol^{-1}$)	۸۱
۹۶ ت	-۲۶۶ pH ۰۱ محلول ۰۵ مولار یک اسید ضعیف ($K_a = 10^{-3}$) به تقریب کدام است و اگر ۰۵ مول نمک سدیم جامد آن به ۱۰۰mL از این محلول اضافه شود، pH آن به کدام عدد نزدیک می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)	۸۲
۹۳ د	-۲۳۱ ۰۲ دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰۵ مولار، با افزودن چند گرم پتابسیم هیدروکسید ($M = ۵۶ \text{ g.mol}^{-1}$) به تقریب دو برابر می‌شود؟	۸۳
۹۳ د	-۲۳۲ به تقریب چند گرم از باز ضعیف ($M = ۸۰ \text{ g.mol}^{-1}$) $BOH(s)$ با درصد تفکیک ۰۲٪ باید به ۲۵۰ mL آب اضافه شود تا محلولی با $pH = ۱۱$ به دست آید؟	۸۴

۹۳ ت	- در صورتی که ۱ mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی $2,5 \text{ g.mL}^{-1}$ ۱۰۰ mL را داشت و به آن 16 g سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با $\text{pH} = ۲$ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟ ($M_{\text{NaOH}} = ۴۰$, $M_{\text{HA}} = ۱۵۰ : \text{g.mol}^{-1}$)	۲۶۵	۳۶ (۴) ۳۰ (۳) ۲۴ (۲) ۶ (۱)	۸۵
۹۳ ت	- بر اثر حل شدن چند مول از یک اسید HA که pK_a آن برابر صفر است، در یک لیتر آب مقتدر، pH محلول به صفر می‌رسد؟	۲۶۶	۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)	۸۶
۹۲ د	- کدام مطلب درست است؟ (۱) یون دی‌اتیل آمونیم، اسید مزدوج یون $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 \text{N}^-$ است. (۲) pH محلول $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ مولار هیدروکلریک اسید، برابر $1,7$ است. (۳) اگر غلظت محلول اسید قوی، دو برابر شود، pH آن یک واحد کاهش می‌یابد. (۴) اگر در یک محلول بافر، مولاریته اسید و نمک برابر باشد، pH آن با pK_a اسید برابر است.	۲۳۱	۸۷	
۹۱	- pH تقریبی محلول 1 mol.L^{-1} اسید ضعیف HA با $K_a = ۱۰^{-۵}$ ، کدام است؟	۲۳۰	۳ (۲) ۵ (۴) ۲ (۱) ۴ (۳)	۸۸
۹۱ ت	- pH محلول $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ اسید ضعیف HA که pH آن برابر ۱ است، کدام است؟	۲۶۳	۱/۷ (۴) ۱/۲۵ (۳) ۱ (۲) ۰/۷ (۱)	۸۹
۹۰ د	- اگر $۰,۰۵ \text{ mol.L}^{-1}$ محلول $۰,۲ \text{ mol.L}^{-1}$ مول بر لیتر پتانسیم هیدروکسید با $۰,۱ \text{ mol.L}^{-1}$ مولار هیدروکلریک اسید مخلوط شود، pH محلول برابر است و متیل نارنجی در این محلول به رنگ در می‌آید. (۱) ۱/۴ - قرمز (۲) ۱۲/۶ - زرد (۳) ۱۲/۶ - قرمز (۴) ۱/۴ - زرد	۲۲۹	۹۰	
۹۰ ت	- با توجه به واکنش زیر، مواد A، B و C کدامند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)	۲۴۹	۹۱	
۹۰	<p>Reaction scheme: Citric acid + Ethanol (B) → Ethyl citrate + Water (C)</p>	(۱) متانول، هیدروکلریک اسید، آب (۲) متنول، هیدروکلریک اسید، آب (۳) دی‌متیل اتر، هیدروکلریک اسید، آب (۴) دی‌متیل اتر، آب، کربن دی‌اکسید		
۹۰ ت	- برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با $\text{pH} = ۰,۱$ از $۰,۱ \text{ mol.L}^{-1}$ محلول ۱ mol.L^{-1} اسید برابر باشد، مولاریته آن تقریباً باید چند برابر مولاریته محلول هیدروکلریک اسید باشد؟	۲۶۴	۹۲	
۹۵ د	- در واکنش سوختن گامل استون، مجموع تغییر عدهای اکسایش اتم‌های کربن کدام است؟	۳۴	۹۳	

فصل ۴

۹۵ د	۳۴	۱۸ (۴) ۱۶ (۳) ۱۴ (۲) ۱۲ (۱)
---------	----	--

۹۵ ت	۲۶۸- یک قطعه سیم مسی در 200 mL مولار نقره نیترات قرار داده شده است. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $15\text{ mol}\cdot\text{min}^{-1}$ باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا غلظت مس (III) نیترات به $1/5$ مول بر لیتر برسد و اگر تنها بر روی قطعه مس پوشیدن، جرم این قطعه در این لحظه، چند گرم تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ پخوانید.) $(\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108, \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$ ۱) 0.88×10^{-2} ۲) 0.88×400 ۳) 3.04×10^{-1} ۴) 3.04×400	۹۴
۹۵ ت	۲۶۹- در یک کارگاه، از گاز کلر حاصل از یک سلول دائز برای تهیه مایع سفیدکننده خانگی (محلول ۵٪ جرمی از NaClO(aq)) طبق واکنش (موازن نشده): $\text{NaOH(aq)} + \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{NaClO(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ استفاده می‌شود. در این کارگاه به ازای تولید $1/150\text{ kg}$ فلز سدیم، به تقریب چند لیتر محلول سفیدکننده ($d \approx 1\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$) تولید می‌شود؟ ۱) $35/78$ ۲) $37/25$ ۳) 51.56 ۴) 74.5	۹۵
۹۴ د	۲۳۴- اگر از دو الکترود آهنی در یک سلول الکترولیتی برای برآورده شدن آب شهری استفاده شود، کدام عبارت درست است؟ $\text{Fe}_{(\text{aq})}^{7+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}_{(\text{s})}$ $E^\circ = -0.44\text{ V}$ $\text{O}_{2(\text{g})} + 4\text{H}_{(\text{aq})}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ $E^\circ = 1.23\text{ V}$ $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{g})} + 2\text{OH}_{(\text{aq})}^-$ $E^\circ = -0.83\text{ V}$ ۱) در آند گاز هیدروژن آزاد می‌شود. ۲) جرم گاز آزاد شده پیرامون هر دو قطب، یکسان است. ۳) با عبور جریان برق، مقداری آهن (II) هیدروکسید به وجود می‌آید. ۴) واکنش کلی این سلول بر عکس واکنش کلی سلول برآورده غلیظ سدیم کلرید، است.	۹۶
۹۳ ت	۲۶۸- در فرآیند برآورده شدن آب نمک غلیظ، نسبت جرمی گاز آزاد شده در آند به جرم گاز آزاد شده در کاتد، است و حجم آن‌ها در شرایط یکسان، است. ($H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35/5 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) ۱) 71 , برابر ۲) 71 , نابرابر ۳) $35/5$, برابر ۴) $35/5$, نابرابر	۹۷

پاسخنامه تستهای سخت

سال دوم

فصل ۲۱ و

ت	۹۵	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">عنصر</th><th style="text-align: center;">Li</th><th style="text-align: center;">Be</th><th style="text-align: center;">B</th><th style="text-align: center;">C</th><th style="text-align: center;">N</th><th style="text-align: center;">O</th><th style="text-align: center;">F</th><th style="text-align: center;">H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">الکترونکاتیوی</td><td style="text-align: center;">۱</td><td style="text-align: center;">$1/5$</td><td style="text-align: center;">۲</td><td style="text-align: center;">$2/5$</td><td style="text-align: center;">۳</td><td style="text-align: center;">$3/5$</td><td style="text-align: center;">۴</td><td style="text-align: center;">$2/1$</td></tr> </tbody> </table>	عنصر	Li	Be	B	C	N	O	F	H	الکترونکاتیوی	۱	$1/5$	۲	$2/5$	۳	$3/5$	۴	$2/1$	۱
عنصر	Li	Be	B	C	N	O	F	H													
الکترونکاتیوی	۱	$1/5$	۲	$2/5$	۳	$3/5$	۴	$2/1$													
د	۲۰۴- پاسخ: گزینه‌ی ۱ بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی ۲: اثر پوششی الکترون‌های لایه‌های درونی تغییر نمی‌کند. گزینه‌ی ۳: در دوره‌ی سوم فقط Si شبه‌فلز است. گزینه‌ی ۴: الکترونگاتیوتین عنصر در تناوب سوم Cl ₁₇ است.	۲																			

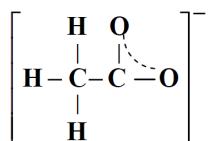
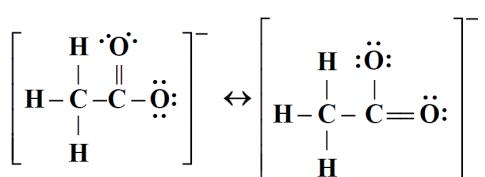
با توجه به اعداد گزینه ۴ صحیح ترین جواب را دارد

د ۹۴	۲۰۵- گزینه ۲ پاسخ است. با توجه به اینکه زیرلایه‌ی s به صورت $1s^2$ یا $2s^2$ می‌باشد و با توجه به اینکه صورت سؤال مربوط به عنصرهای تناوب چهارم است، آرایش الکترونی A به $4s^2$ و B به $1s^2$ ختم می‌شود. در بین عنصرهای واسطه فقط در دو حالت به جای $4s^2$ و $3d^9$ آرایش الکترونی به $4s^1$ ختم می‌شود ($3d^1/4s^1$, $2d^5/4s^1$) با توجه به اینکه تعداد الکترون‌های زیرلایه‌ی d در B دو برابر A است، آرایش الکترونی B به $1s^2/4s^1/3d^1$ ختم می‌شود و بر اساس آرایش الکترونی A به $2s^2/3d^5$ پایان می‌یابد. A عنصر Mn _{۲۵} و B عنصر Cu _{۲۹} می‌باشد).	۳
د ۹۰	جواب: گزینه ۱ زیرا در بین عناصر فلور بیشترین الکترونگاتیوی و هلیم بیشترین انرژی نخستین یونش را دارد.	۴

۹۰ ت	<p>(۲) ابتدا عدد اتمی عنصر M که با تعداد الکترون‌های آن در حالت خنثی برابر است را تعیین می‌کنیم و براساس آن دوره و گروه عنصر M را تعیین می‌کنیم.</p> $\begin{aligned} {}_{Z^0}^{\infty} M^{2+} : \left\{ \begin{array}{l} e = Z - 2 \\ N - e = 45 \end{array} \right\} \Rightarrow N - (Z - 2) = 45 \Rightarrow N - Z + 2 = 45 \Rightarrow \\ + \left\{ \begin{array}{l} N - Z = 43 \\ N + Z = 207 \end{array} \right. \\ \underline{2N = 250} \Rightarrow N = 125 \Rightarrow 125 - Z = 43 \Rightarrow \boxed{Z = 82} \end{aligned}$ <p>تناوب ششم - گروه ۱۴</p> ${}_{82}^{\infty} M : [{}_{54}^{\infty} Xe]^{4f\ 14} 5d\ 1^0 6s\ 2^6 6p\ 2 \longrightarrow 14$	۵
۹۱	<p>۲۰۳ - گزینه ۲ پاسخ است.</p> <p>کبالغ دارای آرایش الکترونی زیر است (دوره‌ی ۴ و گروه ۹ از جدول تناوی):</p> $Co : 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^7, 4s^2$ <p>در ترکیب یونی $CoCl_3$ کبالغ به صورت یون Co^{3+} خواهد بود. به این ترتیب برای تبدیل Co به این یون باید دو الکترون موجود در زیرلایه‌ی ۴s و یکی از الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ی ۳d را از آن جدا کنیم. در نتیجه خواهیم داشت:</p> $Co^{3+} : 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 2d^6$	۶
۹۵ ت	<p>جواب: گزینه ۲</p> <p>عبارت اول: نادرست است. ۳/۵ الکترونگاتیوی اکسیژن است. در ضمن فلزات الکترونگاتیوی کمتر از ۲ و نافلزات الکترونگاتیوی بیشتر از ۲ را دارند.</p> <p>عبارت دوم: درست است چون اختلاف کمتر از $1/7$ است.</p> <p>عبارت سوم: نادرست است چون اختلاف الکترونگاتیوی بیشتر باشد قطبیت بیشتر است.</p> <p>عبارت چهارم: درست است چون اختلاف الکترونگاتیوی بیشتر از $1/7$ است.</p> <p>عبارت پنجم: نادرست است چون اختلاف الکترونگاتیوی آنها کمتر از $1/7$ است</p>	۷
۹۴ ت	<p>۲۴۴ - پاسخ: گزینه‌ی ۳</p> <p>شکل b و d مربوط به ساختارهای شناخته شده نیست.</p> <p>c ساختار سه ضلعی مسطح و a ساختار چهاروجبه را نشان می‌دهد.</p> <p>در گزینه‌ی ۱، SF_6 شامل ۵ قلمرو است و نمی‌تواند مطابق شکل a باشد، بنابراین فقط گزینه‌ی ۳ درست است که SO_3 ساختار سه ضلعی مسطح دارد و S شامل ۳ قلمرو است و مولکولی ناقطبی است.</p>	۸
۹۴ ت	<p>۲۴۵ - پاسخ: گزینه‌ی ۲</p> <p>در بین ترکیبات داده شده NO_2 و $SnCl_2$ از قاعده‌ی هشتایی پیروی نمی‌کنند.</p>	۹
۹۲ د	<p>۲۰۸ - گزینه ۳ پاسخ است.</p> <p>مولکول‌های H_2S, $SiCl_4$ و PCl_3, به ترتیب دارای شکل هندسی خمیده، هرمه با قاعده‌ی سه ضلعی و چهاروجبه هستند.</p>	۱۰

۲۴۲- گزینه ۱ پاسخ است.

۱۱

یون CH_3COO^- دارای دو ساختار رزونانسی است و ساختار واقعی آن یک هیبرید رزونانسی است:

بر این اساس انرژی و طول هر دو پیوند کربن-اکسیژن در این ساختار برابر است.

گزینه ۲: عدد اکسایش کربن سمت راست $+3$ ولی کربن سمت چپ -3 است.

گزینه ۳: پیرامون اتم کربن سمت راست سه قلمرو الکترونی ولی پیرامون اتم کربن سمت چپ چهار قلمرو الکترونی وجود دارد.

گزینه ۴: در ساختار این یون، در لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها مجموعاً ۷ جفت الکترون پیوندی و ۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲۴۳- گزینه ۳ پاسخ است.

۱۲

ویژگی‌های مربوط به NO_2^+ ، هیدروژن سیانید و کربن دی‌سولفید در جدول زیر آورده شده است.

CS_2	HCN	NO_2^+	گونه
$\ddot{\text{S}} = \text{C} = \dot{\text{S}}\cdot$	$\text{H}-\text{C} \equiv \text{N}\cdot$	$[\ddot{\text{O}} = \text{N} = \dot{\text{O}}\cdot]$	ساختار لوویس
خطی	خطی	خطی	شكل هندسی
ناقطبی	قطبی	یون (قطبی)	قطبیت
$+4$	$+2$	$+5$	عدد اکسایش اتم مرکزی

۲۴۲- گزینه ۳ پاسخ است.

۱۳

شکل هندسی، شمار پیوندهای داتیو و عدد اکسایش اتم مرکزی در یون‌های مطرح شده به صورت زیر است:

$[\ddot{\text{O}}: \uparrow / \text{P} \backslash \ddot{\text{O}}:]^{2-}$	$[\ddot{\text{O}}: \uparrow / \text{S} \backslash \ddot{\text{O}}:]^{2-}$	$[\ddot{\text{O}}: \uparrow / \text{Cl} \backslash \ddot{\text{O}}:]^-$	ساختار یون
چهاروجهی	چهاروجهی	چهاروجهی	شکل هندسی
۱	۲	۳	شمار پیوندهای داتیو
$+5$	$+6$	$+7$	عدد اکسایش اتم مرکزی

ساختار یون

شکل هندسی

شمار پیوندهای داتیو

عدد اکسایش اتم مرکزی

چهاروجهی

۹۲ ت

۹۲ ت

۹۱ ت

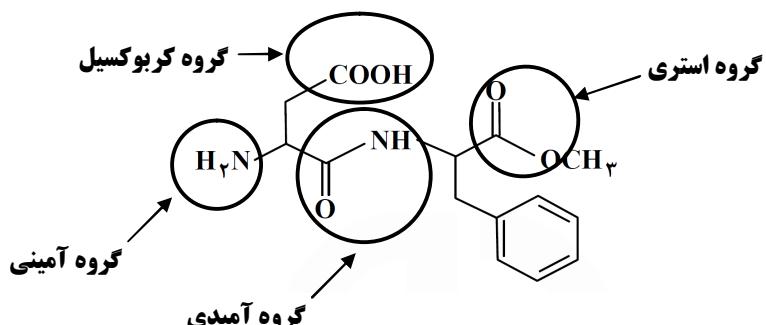
توجه: برای پاسخ به این سوال لزومی ندارد تعداد پیوند داتیو را بدانید

فصل ۵

۱۴

جواب: گزینه ۲

این ترکیب دارای یک گروه آمینی و یک گروه آمیدی و یک گروه کربوکسیل و یک گروه استری است. آلفا آمینو اسید نیست چون گروه آمینی و گروه کربوکسیل به یک کربن متصل نشده‌اند. چون استر است آبکافت شده و متانول را ایجاد می‌کند و ۱۲ اتم دارای سه قلمرو الکترونی دارد



۱۵

۲۱۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

شناخت ترکیبات اشاره شده در بخش ۵ شیمی ۲ الزامی است.

۲- هپتانون



بنزآلدهید

هپتان



اتیل بوتانوات

۲- متیل پروپان



تری متیل آمین

نفتالن



۲ و ۳- دی متیل هگزان

۱۶

۲۴۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

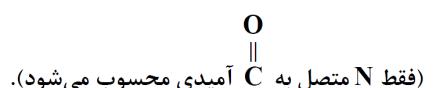
هپتان آلkan ۷ کربن با فرمول مولکولی C_7H_{16} است و با هر آلkan ۷ کربن دیگر ایزومر است. بنابراین در بخش اول و دوم هر دو گزینه‌ی ۱ و ۲ درست هستند، اما تعداد پیوندها از رابطه $\frac{\text{جمع ظرفیت‌ها}}{2}$ برابر ۲۲ به دست می‌آید.

$$\begin{array}{c} \text{ظرفیت C} & \text{ظرفیت H} \\ \uparrow & \uparrow \\ \frac{7(4)+16(1)}{2} = 22 & \end{array}$$

۱۷

۲۴۷- پاسخ: گزینه‌ی ۳

ساختر داده شده مربوط به آسپارتام است که در آن هر اتم O دو جفت الکترون ناپیوندی و هر اتم N یک جفت الکترون ناپیوندی دارد، بنابراین ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می‌شود. هر دو اتم N، ۴ قلمرو الکترونی دارند و یکی آمینی و یکی آمیدی است.



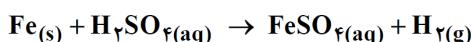
به غیر از پیوند C سه پیوند دوگانه‌ی دیگر مشاهده می‌شود، بنابراین با سه مول H_2 اشباع می‌شود. اکسیژن‌های دوگانه، سه قلمرو و اکسیژن‌هایی که پیوند دوگانه ندارد، ۴ قلمرو دارند.

۲۱۵ - پاسخ: گزینه‌ی ۴

۲۲

۹۳ د

$$? \text{ mol Fe} = ۹ / ۰.۳۳ \times ۱۰^{۲۲} \text{ atom Fe} \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۶ / ۰.۲۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ atom Fe}} = ۰.۱۵ \text{ mol Fe}$$



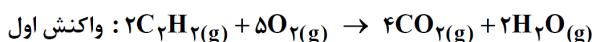
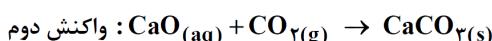
با ضرب کردن چگالی H_2 در حجم H_2 ، مسئله از حالت مولی- حجمی تبدیل به مولی- جرمی می‌شود:

$$\frac{\text{گرم هیدروژن}}{\text{حرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{۱} \Rightarrow \frac{۰.۱۵ \text{ mol Fe}}{۱} = \frac{x \text{ L H}_2 \times ۰.۰۸ \frac{\text{g}}{\text{L}}}{۱ \times ۲} \Rightarrow x = ۳ / ۷۵ \text{ L H}_2$$

۹۲ ت

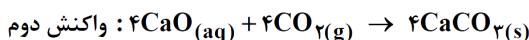
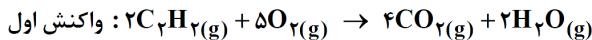
۲۴۹ - گزینه ۳ پاسخ است.

معادله‌ی واکنش سوختن گاز اتین به صورت زیر است:

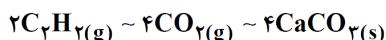
معادله‌ی واکنش گاز CO_2 با محلول کلسیم اکسید به صورت زیر است:

برای آنکه بتوانیم به کمک جرم گاز اتین، جرم کلسیم کربنات را به دست آوریم، باید ضریب ماده‌ی مشترک در دو واکنش را یکسان کنیم.

ماده‌ی مشترک در دو واکنش CO_2 می‌باشد. دو طرف واکنش دوم را در ۴ ضرب می‌کنیم تا ضریب CO_2 در دو واکنش یکسان شود.



با توجه به این دو واکنش می‌توان تناسب زیر را در نظر گرفت:



اکنون به کمک تناسب جرمی- جرمی زیر، جرم کلسیم کربنات را محاسبه می‌کنیم.

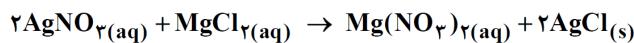
$$\frac{R}{100} \times \frac{\text{مقدار عملی کلسیم کربنات به گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{5 / ۲\text{g C}_2\text{H}_2 \times \frac{۹۰}{۱۰۰}}{۲ \times ۲۶} = \frac{x \text{ g CaCO}_3}{4 \times ۱۰۰}$$

$$\Rightarrow x = ۳۶ \text{ g CaCO}_3 \quad (\text{مقدار عملی})$$

۹۲ ت

۲۵۰ - گزینه ۲ پاسخ است.

معادله‌ی واکنش به صورت مقابل است.



ابتدا واکنش‌دهنده‌ی محدود‌کننده و اضافی را پیدا می‌کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} \text{AgNO}_3 : \frac{۰.۱\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times ۵\text{ mL}}{۲ \times ۱۰۰} = \frac{۰.۱\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times ۵\text{ mL}}{۱\text{ L}} = ۲ / ۵ \times ۱۰^{-۳} \\ \text{MgCl}_2 : \frac{۰.۲\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times ۱۵\text{ mL}}{۱ \times ۱۰۰} = \frac{۰.۲\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times ۱۵\text{ mL}}{۱\text{ L}} = ۳ \times ۱۰^{-۳} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{منیزیم کلرید اضافی است}$$

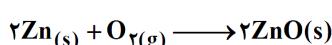
اکنون به کمک مقدار عملی فرآورده و واکنش‌دهنده‌ی محدود‌کننده یعنی نقره نیترات می‌توانیم بازدهی درصدی واکنش را محاسبه کنیم.

$$\frac{\text{مقدار عملی نقره کلرید به مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\frac{R}{100} \times \text{میلی‌لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی نقره نیترات}}{\text{ضریب}}$$

$$\frac{۰.۱\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times ۵\text{ mL AgNO}_3 \times \frac{R}{100}}{۲ \times ۱۰۰} = \frac{۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol AgCl}}{۲} \Rightarrow R = ۷.۸.$$

۲۱۴- گزینه ۲ پاسخ است.

ابتدا معادله‌ی موازن شده‌ی واکنش میان فلز روی و گاز اکسیژن را می‌نویسیم.



مرحله‌ی اول: تبدیل جرم واکنش‌دهنده‌ها به مول:

$$n(\text{Zn}) = \frac{m}{M} = \frac{80 \text{ g}}{65 \text{ g/mol}} \times \frac{80 \text{ g}}{125 \text{ g}} = 0.1 \text{ mol Zn}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{m}{M} = \frac{32}{32} = 0.6 \text{ mol O}_2$$

مرحله‌ی دوم: تعداد مول‌های به دست آمده را به ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادله‌ی واکنش تقسیم می‌کنیم. موردی که مقدار عددی بیش‌تری برای آن به دست آید، واکنش‌دهنده‌ی اضافی است.

$$\left. \begin{array}{l} 0.1 \text{ mol Zn} = 0.5 \\ 0.6 \text{ mol O}_2 = 0.6 \end{array} \right\} 0.5 < 0.6 \Rightarrow \text{گاز اکسیژن واکنش‌دهنده‌ی اضافی است.}$$

مرحله‌ی سوم: مقدار مصرفی گاز اکسیژن را به کمک فلز روی (محدود کننده) به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g O}_2 = 0.1 \text{ mol Zn} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 3.2 \text{ g O}_2$$

مرحله‌ی چهارم: اکنون مقدار اکسیژن باقی‌مانده به راحتی محاسبه می‌شود:

$$? \text{ g O}_2 = 2 - 3.2 = 0.8 \text{ g O}_2$$

(۳) معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



(ووش اول: روابط استوکیومتری (روش کتاب درسی))

$$? \text{ g NaOH} = 1164 \text{ g HSO}_4^- \times \frac{1 \text{ mol HSO}_4^-}{97 \text{ g HSO}_4^-} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HSO}_4^-} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{100}{80} = 600 \text{ g NaOH}$$

(ووش دوچه: تناسب‌های هم‌ارز)



$$x \text{ g} \times \frac{100}{1164}$$

$$40 \quad 97 \quad \longrightarrow x = 600 \text{ g NaOH}$$

فصل دوم

۹۵

د

۲۷

۹۵

د

۲۸

۲۱۷- پاسخ: گزینه‌ی

۲۹

۹۳ د

$$\Delta H = \text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده‌ها} - \text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فرآورده‌ها} = \text{واکنش } \Delta H$$

$$\Delta H = [2(130/5) + 6(-286)] - [2(-46) + 2(-75) + 3(0)] = -1213 \text{ kJ}$$

$$\frac{\text{گرم آمونیاک}}{|\Delta H|} = \frac{x / 5 \text{ NH}_3}{2 \times 17} = \frac{x \text{ kJ}}{1213} \Rightarrow x = 303 / 25 \text{ kJ}$$

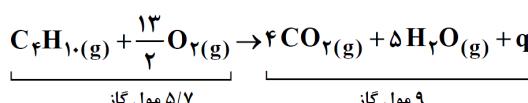
$$\text{ضریب مولی} \times$$

۹۳ ت

۲۵۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

۳۰

- متیل پروپان یک آلkan ۴ کربنی و ایزومر بوتان می‌باشد و فرمول مولکولی آن C_4H_{10} است. معادله‌ی واکنش سوختن هر مول از این گاز به صورت زیر است:



با افزایش تعداد مول‌های گازی، حجم سامانه افزایش می‌یابد و پیستون خارج می‌شود و سامانه بر روی محیط کار انجام می‌دهد. پس علامت کار انجام‌شده منفی است ($w = -10 \text{ kJ}$). مطابق صورت تست، انرژی درونی $277 / 5 \text{ kJ}$ کاهش می‌یابد، پس علامت انرژی درونی نیز منفی است. ($\Delta E = -277 / 5 \text{ kJ}$)

$$\Delta E = q + w \Rightarrow -277 / 5 = q + (-10) \Rightarrow q = -267 / 5 \text{ kJ}$$

علامت منفی در مقدار q نشان می‌دهد که سوختن ۲- متیل پروپان گرماده است. گرمای به دست آمده مربوط به سوختن $1/5$ گرم ۲- متیل پروپان است، اکنون باید آنتالپی سوختن یک مول از این گاز را به دست آوریم.

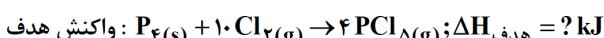
$$\frac{\text{گرم}}{|\Delta H|} = \frac{q}{1 \times 58} = \frac{5 / 8 g C_4H_{10}}{|\Delta H|} = \frac{267 / 5 \text{ kJ}}{|\Delta H|}$$

$$\Rightarrow |\Delta H| = 2675 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{واکنش گرماده است} \quad \Rightarrow \Delta H = -2675 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۹۳ ت

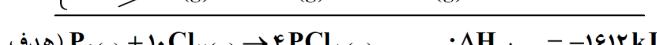
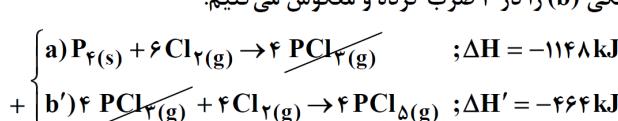
۲۵۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

۳۱

معادله‌ی واکنش هدف، یعنی واکنش تبدیل فسفر (P_4) به فسفر پنتاکلرید (PCl_5) به صورت زیر است:

(۱) $P_{4(s)}$ فقط در واکنش کمکی (a) وجود دارد، پس واکنش کمکی (a) را تغییر نمی‌دهیم.

(۲) $PCl_{5(g)}$ فقط در واکنش کمکی (b) وجود دارد، پس واکنش کمکی (b) را در ۴ ضرب کرده و معکوس می‌کنیم.



اکنون باید گرمای ازاد شده به ازای تبدیل هر گرم فسفر پنتاکلرید را محاسبه کنیم.

$$\frac{\text{گرم}}{|\Delta H|} = \frac{q}{1 \times 124} = \frac{1 g P_4}{1612 \text{ kJ}} \Rightarrow q = 13 \text{ kJ}$$

۹۲ د

۲۱۶- گزینه ۳ پاسخ است.

۳۲

ΔE سوختن متان برابر $-890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. یعنی از سوختن هر مول متان 890 kJ گرمای در حجم ثابت آزاد می‌شود. ابتدا گرمای سوختن $5/10$ مول متان را به دست می‌آوریم.

$$? \text{ kJ} = 0 / 5 \text{ mol} CH_4 \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol} CH_4} = 445 \times 10^3 \text{ J}$$

اکنون به کمک رابطه‌ی زیر، تغییر دمای (ΔT) گرماسنج یا کالری‌متر را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta T \times \text{ظرفیت گرمای ویژه‌ی آب} \times \text{جرم آب} = \text{گرمای واکنش}$$

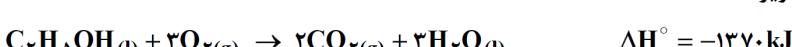
$$q = mc\Delta T \Rightarrow 445 \times 10^3 \text{ J} = (2 \times 10^3 \text{ g}) \times (4 / 2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}) \times \Delta T \Rightarrow \Delta T \approx 53^\circ \text{C}$$

۹۲ د

۲۱۹- گزینه ۲ پاسخ است.

۳۳

معادله‌ی واکنش استاندارد سوختن اتانول به صورت زیر است:



(مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده‌ها) - (مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فرآورده‌ها) = واکنش ΔH°

$$\Rightarrow -1370 = [2\Delta H^\circ (CO_{2(g)}) + 3(-286)] - [-275 + 3(0)] \Rightarrow \Delta H^\circ (CO_{2(g)}) = -393 / 5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

<p>۹۲ ت</p>	<p>۲۵۴- گزینه ۳ پاسخ است.</p> <p>معادله‌ی واکنش سوختن گاز PH_3 به صورت زیر است:</p> $4\text{PH}_{3(g)} + 8\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10(s)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(g)}, \Delta H = ?$ <p>(مجموع آنتالپی تشکیل واکنش‌دهنده‌ها) - (مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها) = واکنش ΔH</p> $\Delta H = [-3012 + 6(-242)] - [4(9) + 8(0)] = -4500 \text{ kJ}$	<p>۳۴</p>
<p>۹۱</p>	<p>۲۱۷- گزینه ۴ پاسخ است.</p> <p>ΔH° تشكیل N_2O_5 مربوط به واکنش زیر است که در آن یک مول از این ماده از عنصرهای سازنده‌اش در حالت استاندارد ترمودینامیکی ساخته می‌شود:</p> $\text{N}_{2(g)} + \frac{5}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_{2}\text{O}_{5(g)}$ <p>برای تعیین ΔH° این واکنش با استفاده از واکنش‌های داده شده خواهیم داشت:</p> $\begin{array}{l} \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{(g)} \quad \Delta H^\circ = +180 \text{ kJ} \\ 2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)} \quad \Delta H^\circ = +141 \text{ kJ} \\ 2\text{NO}_{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_{2}\text{O}_{5(g)} \quad \Delta H^\circ = \frac{-110}{2} \text{ kJ} \end{array}$ $\text{N}_{2(g)} + \frac{5}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_{2}\text{O}_{5(g)} \quad \Delta H^\circ = +266 \text{ kJ}$	<p>۳۵</p>
<p>۹۱</p>	<p>۲۱۹- گزینه ۳ پاسخ است.</p> <p>در شرایط استاندارد، یک مول از هر گازی دارای $\frac{22}{4}$ لیتر حجم است. با توجه به ۳ مول گاز به عنوان ماده‌ی اولیه‌ی می‌توان گفت:</p> $\frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} \times \frac{-484 \text{ kJ}}{2 \text{ mol} (\text{H}_2, \text{O}_2)} = -54 \text{ kJ}$	<p>۳۶</p>
<p>۹۱ ت</p>	<p>۲۵۱- گزینه ۱ پاسخ است.</p> <p>معادله‌ی استاندارد تشکیل گاز اتان به صورت زیر است:</p> $2\text{C(s)} + 2\text{H}_{2(g)} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_{6(g)}$ <p>برای رسیدن به این واکنش باید از سه واکنش داده شده استفاده کرد. با توجه به قانون هس خواهیم داشت:</p> <p>واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم، واکنش سوم را در عدد $\frac{1}{3}$ ضرب و معکوس می‌کنیم. سرانجام واکنش اول را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم و سپس هر سه واکنش را با هم جمع می‌کنیم:</p> $\begin{array}{ll} 2' 2\text{C(s)} + 2\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{CO}_{2(g)} & \Delta H = 2 \times (-392) = -786 \text{ kJ} \\ 3' 2\text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_{2}\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_{6(g)} + \frac{1}{3}\text{O}_{2(g)} & \Delta H = \left(-\frac{1}{3} \times (-3120)\right) = 1560 \text{ kJ} \\ 1' 3\text{H}_{2(g)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 3\text{H}_{2}\text{O}_{(l)} & \Delta H = 3 \times (-285) = -855 \text{ kJ} \end{array}$ $\Delta H_{\text{کل}} = (-786) + (1560) + (-855) = -81 \text{ kJ}$	<p>۳۷</p>
<p>۹۰ ت</p>	<p>۲۵۳- (۳) کافی است معادله‌ی (۱) را وارونه کرده و طرفین آن را در عدد ۲ ضرب کنیم و معادله‌ی (۲) را به همان صورت بنویسیم. سپس هر دو معادله را باهم جمع می‌کنیم.</p> $\begin{cases} 2\text{H}_2\text{O}(l) + 2\text{SO}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{S}(g) + 2\text{O}_{2(g)}, & \Delta H^\circ = 1125/2 \text{ kJ} \\ \text{CS}_2(l) + 2\text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{SO}_{2(g)} & \Delta H^\circ = -1075/2 \text{ kJ} \end{cases}$ $\text{CS}_2(l) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{S}(g) \quad \Delta H = 50 \text{ kJ}$ <p>این واکنش تشکیل دو مول $\text{H}_2\text{S}(g)$ را نشان می‌دهد که با صرف ۵۰ کیلوژول گرما همراه است، بنابراین برای تشکیل هر مول $\text{H}_2\text{S}(g)$، باید ۲۵ کیلوژول گرما صرف شود.</p>	<p>۳۸</p>

فصل ۳

۹۵ د		۳۹
۹۵ ر		۴۰
۹۵ ت		۴۱
۹۴ د	<p>۹۴°C = انحلال پذیری در ۵۰</p> <p>۳۲°C = انحلال پذیری در ۱۰</p> <p>۱۵۰g(۹۴°C) → ۱۱۰g(۳۲°C)</p> <p>۹۰ → x x = ۶۶g</p>	۴۲ - پاسخ: گزینه‌ی ۲۲۳
۹۳ د	<p>برای محاسبه‌ی مولالیتیه‌ی محلول، باید مول حل‌شونده را به کیلوگرم حلال تقسیم نماییم. محلول ۶ مولار سولفوریک اسید، دارای ۶ مول حل‌شونده در یک لیتر (۱۰۰mL) محلول است.</p> $\frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{1/5\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}}{1000\text{mL}} = 1500\text{g}$ $6\text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \frac{98\text{g H}_2\text{SO}_4}{1\text{mol H}_2\text{SO}_4} = 588\text{g H}_2\text{SO}_4$ $\text{جرم حل‌شونده} = 1500\text{g} - 588\text{g} = 912\text{g} = 0.912\text{kg H}_2\text{O}$ $\frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{کیلوگرم حلال}} = \frac{6\text{ mol}}{0.912\text{kg}} = 6.58\text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$	۴۳ - پاسخ: گزینه‌ی ۲۲۰
۹۳ ت	<p>برای محاسبه‌ی درصد جرمی محلول، باید جرم حل‌شونده و جرم محلول را به دست آوریم. محلول ۶/۲۵ مولال سدیم هیدروکسید شامل ۶/۲۵ مول NaOH در ۱۰۰g آب (حلال) است.</p> $\frac{40\text{g NaOH}}{1\text{mol NaOH}} = 25\text{g NaOH}$ $25\text{g NaOH} \times 6/25 = 6\text{ g NaOH}$ $\text{جرم حل‌شونده} = 100\text{g} + 25\text{g} = 125\text{g}$ $\frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{حجم محلول}} \times 100 = \frac{25\text{g}}{125\text{g}} \times 100 = 20\%$	۴۴ - پاسخ: گزینه‌ی ۳

۲- پاسخ: گزینه‌ی ۲

۴۵

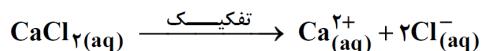
۹۳

$$\text{جرم محلول} = 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 200 \text{ g}$$

چگالی محلول

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 10 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{200 \text{ g}} \Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 0.02 \text{ g Cl}^-$$

اکنون باید ببینیم برای تهیه‌ی CaCl_2 چند گرم CaCl_2 با خلوص ۷۸ درصد لازم است.



$$\frac{\text{جرم کلسیم کلرید ناخالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم یون کلرید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g CaCl}_2 \times \frac{78}{100}}{1 \times 111} = \frac{0.02 \text{ g Cl}^-}{2 \times 35/5}$$

$$\Rightarrow x = 4 \times 10^{-3} \text{ g CaCl}_2 \text{ (ناخالص)}$$

۹۲

۱- گزینه ۱ پاسخ است. برای محاسبه‌ی غلظت مولار، باید مول حل شونده و لیتر محلول را به دست آوریم.

$$\text{مول حل شونده} = 0.1391 \text{ g PbCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol PbCl}_2}{228 / 2 \text{ g PbCl}_2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol PbCl}_2$$

انحلال پذیری سرب (II) کلرید برابر 1391 g در 100 g آب می‌باشد که بسیار کم است. بنابراین محلول سیرشده‌ی PbCl_2 در آب بسیار رقیق است. برای محلول‌های بسیار رقیق، حجم حل شونده به قدری کم است که می‌توان حجم حلال را برابر حجم محلول در نظر گرفت.

حجم حلال (آب) =

$$100 \text{ mL} = \frac{\text{حجم محلول}}{\text{محلول بسیار رقیق است}} = \frac{100 \text{ mL}}{1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}} = 100 \text{ g} = \text{چگالی آب}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۹۲

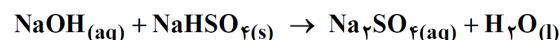
۲- گزینه ۴ پاسخ است.

۴۶

$$(NaOH) = 4 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = 0.004 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 50 = \frac{0.004 \text{ g}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 8 \cdot 10^{-8} \text{ g}$$

مشخص شد که 0.004 g از محلول را $NaOH$ تشکیل می‌دهد و بقیه‌ی آن آب است. اکنون باید ببینیم 0.004 g سدیم هیدروکسید با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می‌دهد. معادله‌ی واکنش محلول سدیم هیدروکسید با سدیم هیدروژن سولفات به صورت زیر است:



روش تناسب:

$$\frac{\text{مول سدیم هیدروژن سولفات}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم سدیم هیدروکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.004 \text{ g NaOH}}{1 \times 40} = \frac{x \text{ mol NaHSO}_4}{1}$$

$$\Rightarrow x = 10^{-4} \text{ mol NaHSO}_4$$

روش ضریب تبدیل:

$$? \text{ mol NaHSO}_4 = 0.004 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaHSO}_4}{1 \text{ mol NaOH}} = 10^{-4} \text{ mol NaHSO}_4$$

۲۵۸- گزینه ۲ پاسخ است.

ابتدا مول حل شونده را به دست می‌آوریم.

۴۸

$$\text{مول حل شونده} = \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} \times 2 / 8 \text{ g KOH} = 0.05 \text{ mol KOH}$$

در مورد محلول ۲ مولال، ابتدا به کمک رابطه‌ی زیر حجم حلال را به دست می‌آوریم.

$$\text{مول حل شونده} = \frac{0.05 \text{ mol}}{\text{کیلوگرم حلال}} \Rightarrow 2 = \frac{0.05 \text{ mol}}{0.025 \text{ kg}} = 25 \text{ g}$$

برای محاسبه‌ی حجم محلول ۲ مولال، باید حجم حلال را با حجم حل شونده جمع کنیم.

$$25 \text{ g} + 2 / 8 \text{ g} = 27 / 8 \text{ g} = \text{حجم حل شونده} + \text{حجم حلال} = \text{حجم محلول ۲ مولال}$$

در مورد محلول ۲ مولار، به کمک رابطه‌ی زیر می‌توان حجم محلول را به دست آورد.

$$\text{مول حل شونده} = \frac{0.05 \text{ mol}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 2 = \frac{0.05 \text{ mol}}{0.025 \text{ L}} = 25 \text{ mL}$$

بنابراین با $2 / 8 \text{ g}$ پتانسیم هیدروکسید، می‌توان $27 / 8 \text{ g}$ محلول ۲ مولال ۲۵mL مولار آن را تهیه کرد.

۲۵۵- (۳) ابتدا تعداد مول‌های اتانول و مول‌های آب را به صورت جداگانه حساب می‌کنیم.

$$\text{مول C}_2\text{H}_5\text{OH} = 115 \text{ mL C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{0.8 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} = 0.2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$\text{مول H}_2\text{O} = 144 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} = 0.8 \text{ mol H}_2\text{O}$$

اکنون تعداد مول‌های اتانول را بر کل مول‌های مواد موجود در محلول تقسیم می‌کنیم و سپس عدد حاصل را در 10^0 ضرب می‌کنیم.

$$\frac{0.2}{(0.2 + 0.8)} \times 10^0 = 0.2$$

سال چهارم

فصل اول

۲۲۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱

۵۰



$$\bar{R}\text{NaHCO}_3 = 2\bar{R}\text{H}_2\text{O} = 2 \times \frac{0.2}{10} = 4 \times 10^{-2}$$

$$4 \times 10^{-2} = \frac{\left(\frac{4}{2}\right)}{\left(\frac{t}{60}\right)} \Rightarrow t = 75 \text{ s}$$

۲۲۷- پاسخ: گزینه‌ی ۱

۵۱

با توجه به اینکه در هر ساعت غلظت ماده‌ی اولیه نصف می‌شود، برای تجزیه‌ی $93/75\%$ از آن باید 4 مرتبه غلظت را نصف کرده باشند. پس زمان لازم برای این فرآیند 4 ساعت می‌باشد.

۲۵۹- پاسخ: گزینه‌ی ۱

۵۲

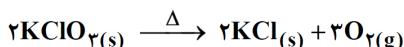
پس از تبدیل 90 درصد ماده‌ی A به فرآورده، تنها 10 درصد ماده‌ی A در ظرف باقی می‌ماند. پس می‌توان نوشت:

$$\frac{R_{جديد}}{R_{آغاز}} = \frac{k(0.1[A])^2}{k[A]^2} = 0.1$$

۲۵۹- گزینه ۴ پاسخ است.

۵۳

معادله‌ی واکنش به صورت مقابل است:

ابتدا باید ببینیم، در ازای تولید 15 لیتر گاز O_2 چند مول KClO_3 مصرف می‌شود.

$$\text{مول KClO}_3 = 15 \text{ L O}_2 \times \frac{0.8 \text{ g O}_2}{1 \text{ L O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} = 0.25 \text{ mol KClO}_3 \quad (\text{مصرف می‌شود})$$

با توجه به نمودار، مقدار اولیه‌ی KClO_3 برابر 1 mol می‌باشد، با مصرف شدن 0.25 mol از آن مقدار 0.75 mol KClO_3 به KClO_3 می‌رسد. مطابق نمودار، پس از 5 مقدار KClO_3 به 0.75 mol خواهد رسید.

۲۶۰- گزینه ۳ پاسخ است.

۹۲ ت

قانون سرعت این واکنش به صورت $R = k[A]^m[B]^n$ نوشته می‌شود. برای محاسبه‌ی m و n از تقسیم‌های $\frac{R_2}{R_1}$ و $\frac{R_1}{R_2}$ استفاده می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} \frac{R_2}{R_1} &= \frac{4/24 \times 10^{-2}}{2/12 \times 10^{-2}} = \frac{k[./2]^m[./1]^n}{k[./1]^m[./1]^n} \Rightarrow 2 = 2^m \Rightarrow m=1 \\ \frac{R_1}{R_2} &= \frac{12/72 \times 10^{-2}}{4/24 \times 10^{-2}} = \frac{k[./2]^m[./2]^n}{k[./2]^m[./1]^n} \Rightarrow 3 = 3^n \Rightarrow n=1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow R = k[A][B]$$

اکنون از تقسیم $\frac{R_4}{R_1}$ می‌توان مقدار x را محاسبه کرد.

$$\frac{R_4}{R_1} = \frac{4/24 \times 10^{-1}}{2/12 \times 10^{-2}} = \frac{k[x][./4]}{k[./1][./1]} \Rightarrow 20 = \frac{x}{.1} \times 4 \Rightarrow x = .1 / 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۹۱ ت

[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	سرعت تشکیل C (mol/L.s)
۰/۳	۰/۱۵	7×10^{-4}
۰/۶	۰/۳۰	$2/8 \times 10^{-3}$
۰/۳	۰/۳۰	$1/4 \times 10^{-3}$

۲۵۹- با توجه به داده‌های جدول زیر که در بررسی واکنش فرضی $A + B \rightarrow C$ ، به دست آمده است، مقدار تقریبی ثابت سرعت این واکنش کدام است؟

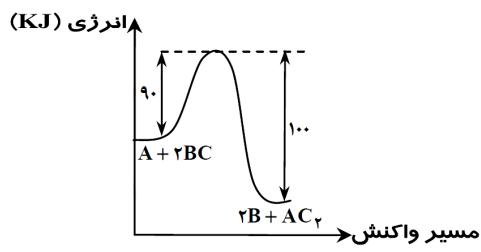
۰/۰۱۶ L/mol.s (۱)

۰/۰۱۶ mol/L.s (۲)

۰/۰۵۲ L/mol.s (۳)

۰/۰۵۲ mol/L.s (۴)

۹۱ ت



$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow \Delta H = 90 - 100 = -10 \text{ kJ}$$

با استفاده از انرژی پیوندهای مواد شرکت‌کننده در واکنش نیز می‌توان ΔH را محاسبه کرد. بنابراین خواهیم داشت:

$$\Delta H = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع انرژی پیوند} \\ \text{فرآورده ها} \\ \text{و واکنش دهنده ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع انرژی پیوند} \\ \text{فرآورده ها} \\ \text{و واکنش دهنده ها} \end{array} \right]$$

$$-10 = [2(B-C)] - [2(A-C)] \Rightarrow (A-C) = 65 \text{ kJ}$$

۹۰ د

$$NO_2 = 138 \text{ g/mol} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} = 3 \text{ mol NO}_2 \text{ باقیمانده}$$

۴ = مول باقیمانده - مول اولیه = مول NO_2 تجزیه شده $\rightarrow \Delta n_{NO_2} = -1/5 \text{ mol}$

$$\bar{R}_{NO_2} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-1/5 \text{ mol}}{1 \text{ s}} = +/15 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{NO_2}}{NO_2 \text{ ضریب}} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{O_2} \rightarrow +/15 = \frac{\bar{R}_{O_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = +/0.75 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \rightarrow +/15 = -\frac{-4/5}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 3 \text{ s}$$

۲۲۴- گزینه ۲ پاسخ است.

۵۴

فصل ۲

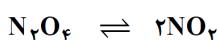
۹۵ د

۵۸

۹۵ د		۵۹										
۹۵ ت		۶۰										
۹۵ ت		۶۱										
۹۶ د	<p>۲۲۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴</p> <p>به طور کلی با کاهش حجم ظرف، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و به این ترتیب گزینه‌های ۳ و ۴ درست می‌باشند.</p> $\text{mol Cl}_2 = \frac{71}{71} = 1$ $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: right;">مقدار اولیه</td> <td style="text-align: center;">a</td> <td style="text-align: center;">.</td> <td style="text-align: center;">.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">مقدار تعادلی</td> <td style="text-align: center;">a-x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </table> $\text{Cl}_2 = x = 1$ $1 = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}{\left(\frac{a-1}{2}\right)} \Rightarrow a = 1/5$	مقدار اولیه	a	.	.	مقدار تعادلی	a-x	x	x	۶۲		
مقدار اولیه	a	.	.									
مقدار تعادلی	a-x	x	x									
۹۶ د	<p>۲۲۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲</p> <p>این سؤال با یک روش نادرست که احتمالاً منظور کنکور بوده است پاسخ گزینه ۲ را دارد. در این روش دو واکنش را با هم جمع کرده و ثابت‌های را در هم ضرب نموده و برآسانی یک متغیر مسئله را حل نموده است که روشی نادرست محسوب می‌شود، زیرا در دو فرآیند تعادلی، هم‌زمان نمی‌توان از یک متغیر استفاده نمود.</p>	۶۳										
۹۶ د	<p>۲۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴</p> $\text{A(g)} + \text{D(g)} \rightleftharpoons 2\text{E(g)} + \text{G(g)}$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: right;">مقدار اولیه</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">.</td> <td style="text-align: center;">.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">مقدار تعادلی</td> <td style="text-align: center;">1-x</td> <td style="text-align: center;">1-x</td> <td style="text-align: center;">2x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </table> $x = 0/6 \times 1 = 0/6 \Rightarrow K_{eq} = \frac{1/2 \times 1/2 \times 0/6}{0/4 \times 0/4} = 5/4$	مقدار اولیه	1	1	.	.	مقدار تعادلی	1-x	1-x	2x	x	۶۴
مقدار اولیه	1	1	.	.								
مقدار تعادلی	1-x	1-x	2x	x								

۲۶۳- پاسخ: گزینه‌ی ۴

با توجه به گرماگیر بودن واکنش با افزایش دما مول‌های گازی زیاد می‌شود و یکی از گزینه‌های ۲ یا ۴ پاسخ خواهد بود، پس با جایگذاری ساده در رابطه‌ی K_{eq} نسبت غلظت مولار N_2O_4 برابر ۲ به دست می‌آید.



$$\underbrace{1-x}_{15} \quad \underbrace{2x}_{15}$$

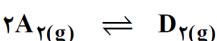
$$\Rightarrow x = 5$$

$$[NO_2] = \frac{1}{5} = 2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[N_2O_4] = \frac{5}{5} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۶۵

۲۶۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲



$$\begin{matrix} 1-x & \frac{x}{2} \end{matrix}$$

$$1 = \frac{\frac{x}{2}}{(1-x)^2} \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = \frac{x}{2} \Rightarrow 2x^2 - 5x + 2 = 0 \rightarrow x = 0.5 \Rightarrow \frac{0.5}{1} \times 100 = 50\%$$

۶۶

۲۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

ابتدا خارج قسمت واکنش را تعریف می‌کنیم:

$$Q = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} = \frac{\left(\frac{0.25}{0.25}\right)^2}{\left(\frac{0.5}{0.25}\right)\left(\frac{0.5}{0.25}\right)} = \frac{1}{4} \xrightarrow{K=4 \times 10^{-4}} K < Q$$

با توجه به اینکه $K < Q$ می‌باشد، پس تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود. در نتیجه‌ی تغییر غلظت فرآورده منفی و تغییر غلظت واکنش‌دهنده‌ها مثبت است.

ماده	$N_{(g)} + O_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$		
غلظت اولیه	۲	۲	۱
تغییر غلظت	+x	+x	-2x
غلظت تعادلی	$2+x$	$2+x$	$1-2x$

۶۷

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{(1-2x)^2}{(2+x)^2} \xrightarrow{\text{جذر}} 2 \times 10^{-2} = \frac{1-2x}{2+x} \Rightarrow x = 0.475$$

$$[NO]_{\text{تعادلی}} = 1-2x = 1-2(0.475) = 0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

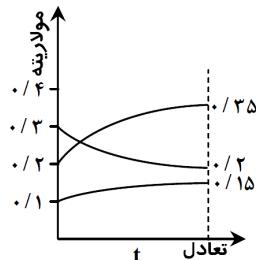
۲- پاسخ: گزینه‌ی ۲

۹۳

خارج قسمت واکنش به صورت زیر تعیین می‌شود. چون حجم ظرف یک لیتر است، تعداد مول گونه‌ها با غلظت‌های مولی آن‌ها برابر است.

$$Q = \frac{[C]^2}{[A][B]^3} = \frac{(0/3)^2}{(0/1)(0/2)^3} = 112/5 \text{ mol}^{-2} \cdot L^2 \Rightarrow K < Q$$

چون $K < Q$ می‌باشد، تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود، یعنی فرآورده مصرف و واکنش‌دهنده‌ها تولید می‌شوند. از این رو نمودار تغییر غلظت فرآورده (C) نزولی و نمودار تغییر غلظت واکنش‌دهنده‌ها (A و B) صعودی است. پس باید شاهد یک نمودار نزولی و دو نمودار صعودی باشیم. (رد گزینه‌های ۳ و ۴). ضمناً تغییر غلظت گونه‌ها باید مناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها باشد که این موضوع در نمودار گزینه‌ی (۲) کاملاً رعایت شده است. با تقسیم تغییر غلظت گونه‌ها به کوچک‌ترین آن‌ها، ساده‌ترین نسبت میان آن‌ها که همان ضرایب استوکیومتری واکنش است، به دست می‌آید.



$$\text{ماده} C = \frac{0/1}{0/0.5} = 2 \Rightarrow \text{ضریب استوکیومتری} = 2 \Rightarrow C = 0/2 - 0/3 = -0/1M \Rightarrow \text{تغییر غلظت}$$

$$\text{ماده} A = \frac{0/0.5}{0/0.5} = 1 \Rightarrow \text{ضریب استوکیومتری} = 1 \Rightarrow A = 0/15 - 0/1 = +0/0.5M \Rightarrow \text{تغییر غلظت}$$

$$\text{ماده} B = \frac{0/15}{0/0.5} = 3 \Rightarrow B = 0/35 - 0/2 = +0/15M \Rightarrow \text{ضریب استوکیومتری} = 3 \Rightarrow \text{تغییر غلظت}$$

۶۸

۶۹

۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

۹۳

حجم ظرف یک لیتر است، پس تعداد مول‌های گزارش شده با غلظت‌های مولی برابر هستند.

ماده	$4H_2$	$CS_2 \rightleftharpoons 2H_2S$	CH_4	
غلظت اولیه	۳	۱	۰	۰
تغییر غلظت	$-4x$	$-x$	$+2x$	$+x$
غلظت تعادلی	$3 - 4x$	$1 - x$	$2x$	x

$$[CS_2]_{\text{تعادلی}} = 0/5 \text{ mol} \cdot L^{-1} \rightarrow 1 - x = 0/5 \rightarrow x = 0/5$$

$$[H_2]_{\text{تعادلی}} = 3 - 4x = 3 - 4(0/5) = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H_2S]_{\text{تعادلی}} = 2x = 2(0/5) = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[CH_4]_{\text{تعادلی}} = x = 0/5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K = \frac{[H_2S]^2 [CH_4]}{[H_2]^4 [CS_2]} = 1 \text{ mol}^{-2} \cdot L^2$$

۹۲

۷۰

۲- گزینه ۲ پاسخ است.

چون حجم ظرف دو لیتر است، غلظت اولیه اتیلن و بخار آب به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$[C_2H_4]_{\text{اویله}} = [H_2O]_{\text{اویله}} = \frac{2 \text{ mol}}{2L} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

مواد	C_2H_4	H_2O	\rightleftharpoons	C_2H_5OH
غلظت اولیه	۱	۱		۰
تغییر غلظت	$-x$	$-x$		x
غلظت تعادلی	$1 - x$	$1 - x$		x

$$K = \frac{[C_2H_5OH]}{[C_2H_4][H_2O]} \Rightarrow 2 = \frac{x}{(1-x)^2} \Rightarrow 2 = \frac{x}{1+x^2 - 2x} \Rightarrow 2x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16}}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 > 1 \\ x_2 = 0/5 < 1 \end{cases}$$

پاسخ ۲ = $x_1 = 2$ قابل قبول نمی‌باشد، زیرا غلظت اولیه واکنش‌دهنده‌ها $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است و در این شرایط امکان پذیر نیست که $2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ از آن‌ها مصرف شود. بنابراین پاسخ $x_2 = 0/5$ قابل قبول است. یعنی غلظت اولیه واکنش‌دهنده‌ها $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ بوده و مقدار $0/5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ از آن‌ها مصرف شده است.

$$\frac{\text{مقدار مصرف شده‌ی یک واکنش‌دهنده}}{\text{مقدار اولیه‌ی همان واکنش‌دهنده}} = \frac{0/5}{1} \times 100 = \frac{0/5}{1} \times 100 = 5\%$$

۲۶۱- گزینه ۳ پاسخ است.

حجم ظرف یک لیتر است. از این رو تعداد مول‌های گزارش شده با غلظت‌های مولی برابر است.

مواد	4NH_3	2O_2	\rightleftharpoons	2N_2	$6\text{H}_2\text{O}$
غلظت اولیه	۱	۱		۰	۰
تغییر غلظت	$-4x$	$-3x$		$+2x$	$+6x$
غلظت تعادلی	$1-4x$	$1-3x$		$2x$	$6x$

به کمک غلظت تعادلی N_2 که برابر $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است، مقدار x را محاسبه می‌کنیم.

$$[\text{N}_2]_{\text{تعادلی}} = 2x = 0/2 \Rightarrow x = 0/1$$

اکنون می‌توان غلظت تعادلی سایر گونه‌ها را به دست آورد.

$$[\text{NH}_3]_{\text{تعادلی}} = 1-4x = 1-4(0/1) = 0/6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{O}_2]_{\text{تعادلی}} = 1-3x = 1-3(0/1) = 0/7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}_2\text{O}]_{\text{تعادلی}} = 6x = 6(0/1) = 0/6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بنابراین در مخلوط تعادلی، غلظت مولار گاز اکسیژن از همه بیشتر است و ثابت تعادل به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$K = \frac{[\text{N}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{NH}_3]^4 [\text{O}_2]^3} = \frac{(0/2)^2 (0/6)^6}{(0/6)^4 (0/7)^3} = 0/42 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۶۳- گزینه ۱ پاسخ است.

غلظت جامدات در رابطه‌ی ثابت تعادل نوشته نمی‌شود.

$$\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} = 0/36 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 0/02 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$[\text{H}_2\text{O}]_{\text{تعادلی}} = \frac{0/02 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0/01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K = [\text{H}_2\text{O}]^2 = (0/01)^2 = 10^{-4} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

۲۲۷- گزینه ۴ پاسخ است.
در حالت ابتدایی داریم:

$$K = \frac{[\text{CO}_{(\text{g})}]}{[\text{CO}_{(\text{g})}]} = \frac{0/1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{0/1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 1$$

با توجه به گزینه‌های داده شده، تنها در گزینه ۴ می‌توان به $K = 99$ رسید:

$$K = \frac{0/198}{0/002} = 99$$

۲۶۱- گزینه ۳ پاسخ است.

از آنجایی که حجم ظرف یک لیتر است، می‌توان به جای غلظت، مول را قرار داد.

* به جامد بودن D توجه کنید:

$$2x = \frac{20}{100} \times 1 \Rightarrow x = 0/1$$

$$K = \frac{[\text{B}]^2 [\text{C}]}{[\text{A}]^2} \Rightarrow K = \frac{[0/2]^2 [0/1]}{[0/8]^2} = 6/25 \times 10^{-3}$$

۲۶۲- گزینه ۱ پاسخ است.

معادله‌ی واکنش تعادلی به صورت زیر است:



$$K = [\text{CO}_2] \Rightarrow 10^{-2} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 3 \times 10^{-2} \text{ mol CO}_2$$

$$\text{مولکول CO}_2 = 3 \times 10^{-2} \times (6/0.22 \times 10^{23}) = 1/8 \times 10^{22}$$

۲۲۷- گزینه ۱ پاسخ است.

تعداد مول‌های گازی در دو طرف معادله برابر است، در این شرایط حجم ظرف در محاسبه‌ی ثابت تعادل بی‌تأثیر است، زیرا از صورت و مخرج عبارت ثابت تعادل ساده می‌شود.
با توجه به اطلاعات مربوط به NO می‌توان مقدار x را بدست آورد.
 $\text{NO} \Rightarrow 0 + 2x = 0 / 8 \rightarrow x = 0 / 4 \text{ mol}$

$$\text{N}_2 \quad \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$$

$$\text{مول اولیه} \quad 1/48 \quad 1/68 \quad 0$$

$$\text{تغییر مول} \quad -x \quad -x \quad +2x$$

$$\text{مول تعادلی} \quad 2/48-x \quad 1/68-x \quad 0/8$$

$$\text{N}_2 = 2/48-x = 2/48-0/4 = 2/44 \text{ mol}$$

$$\text{O}_2 = 1/68-x = 1/68-0/4 = 1/64 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} = \frac{(0/8)^2}{(2/44)(1/64)} = 1/6 \times 10^{-3}$$

(یکاندارد)

۷۶

۹۰
د

۷۷

۹۰
ت

	O_2	$\text{NO} \rightleftharpoons \text{O}_2$	NO_2
مول اولیه	۰/۵	۰/۵	۰
تغییر مول	-x	-x	+x
مول تعادلی	۰/۵-x	۰/۵-x	x

$$K = \frac{[\text{O}_2][\text{NO}_2]}{[\text{NO}]^2} \rightarrow 64 = \frac{(x)^2}{(0/5-x)^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \lambda = \frac{x}{0/5-x} \rightarrow 9x = 4 \rightarrow x = \frac{4}{9}$$

$$\text{O}_2 = x = \frac{4}{9} \text{ mol}$$

تعادل ساده می‌شود.

۷۸

۹۰
ت

۷۹

۷۹

۹۰
ت

۷۹

۹۵
د

(۲) ابتدا تعداد مول‌های داده شده را به حجم ظرف تقسیم می‌نماییم تا غلظت مولی گونه‌ها بدست آید.

$$[\text{SO}_3]_{\text{اولیه}} = \frac{4/1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 2/05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{O}_2]_{\text{اولیه}} = \frac{2/2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{SO}_3]_{\text{تعادلی}} = \frac{4 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

	2SO_3	$\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$	2O_2
غلظت اولیه	۲/۰۵	۱/۱	۰
تغییر غلظت	-2x	-x	+2x
غلظت تعادلی	۲/۰۵-2x	۱/۱-x	۲

به کمک اطلاعات مربوط به SO_3 مقدار x را بدست می‌آوریم.

$$\text{SO}_3 \rightarrow 0 + 2x = 2 \rightarrow x = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{SO}_3]_{\text{تعادلی}} = 2/05 - 2x = 2/05 - 2(1) = 0/05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{O}_2]_{\text{تعادلی}} = 1/1 - x = 1/1 - 1 = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون می‌توان مقدار ثابت این تعادل را بدست آورد.

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_3][\text{O}_2]} = \frac{(2)^2}{(0/05)(0/1)} = 1/6 \times 10^4 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$$

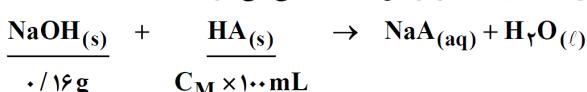
فصل ۳

۹۵ ت		۸۰										
۹۶ د	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>مقدار اولیه</td> <td>۰/۰۲</td> <td>۰/۰۱</td> <td>۰</td> <td>۰</td> </tr> <tr> <td>مقدار نهایی</td> <td>۰/۰۱</td> <td>—</td> <td>۰/۰۱</td> <td></td> </tr> </table> $M_{\text{NaOH}} = \frac{۰/۰۱}{۰/۱} = ۰/۱ \Rightarrow p\text{OH} = ۱ \Rightarrow \text{pH} = ۱۳$ <p>(حاصل) $\text{mol NaCl} = ۰/۰۱$</p>	مقدار اولیه	۰/۰۲	۰/۰۱	۰	۰	مقدار نهایی	۰/۰۱	—	۰/۰۱		۲۳۲ - پاسخ: گزینه‌ی ۳
مقدار اولیه	۰/۰۲	۰/۰۱	۰	۰								
مقدار نهایی	۰/۰۱	—	۰/۰۱									
۹۷ ت	$\text{[H}^+ \text{]} = \sqrt{K_a \cdot m} = \sqrt{۱ \cdot ۱ \times ۰/۱} = ۱ \cdot ۱ \Rightarrow \text{pH} = ۲$ $[\text{A}^-] = ۰/۱ = ۰/۱$ $۱ \cdot ۱ = \frac{۰/۱ \times [\text{H}^+]}{۰/۱} \Rightarrow [\text{H}^+] = ۱ \cdot ۱ \Rightarrow \text{pH} = ۲$	۲۶۶ - پاسخ: گزینه‌ی ۴										
۹۳ د	$\text{pH}_1 = -\log(C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\log(۰/۰۱ \times ۱ \times ۱) = ۲$ $\text{pH}_2 = ۲ \times ۲ = ۴$ <p>غلظت محلول HCl پس از افزودن KOH به صورت زیر محاسبه می‌شود:</p> $C_M \cdot n \cdot \alpha = ۱ \cdot ۱^{-\text{pH}} = ۱ \cdot ۱^{-۴} = ۰/۰۰۱ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{HCl} = ۰/۰۱ - ۰/۰۰۱ = ۰/۰۰۹۹ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ <p>اکنون جرم KOH مورد نیاز برای خنثی کردن دو لیتر محلول ۰/۰۰۹۹ مولار HCl را به دست می‌آوریم:</p> $\frac{\text{KOH}_{(\text{s})} + \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{KCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}}{x \text{ g} \quad ۰/۰۰۹۹ \text{ M} \times ۲ \text{ L}}$ $۱ \times ۵۶ \quad ۱ \quad \Rightarrow x = ۱/۱ \cdot ۸ \text{ g} = ۱/۱\text{g} \text{ KOH}_{(\text{s})}$	۲۳۱ - پاسخ: گزینه‌ی ۴										
۹۳ د	$\text{pH} = ۱۱ \Rightarrow \text{pOH} = ۳ \Rightarrow [\text{OH}^-] = ۱ \cdot ۱^{-۳} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $[\text{OH}^-] = C_M \cdot n \cdot \alpha \rightarrow ۱ \cdot ۱^{-۳} = C_M \times ۱ \times ۰/۰۲ \Rightarrow C_M = ۰/۰۵ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $C_M = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow ۰/۰۵ = \frac{\text{مول حل شونده}}{۰/۲۵ \text{ L}} \Rightarrow \text{مول حل شونده} = ۰/۰۱۲۵ \text{ mol BOH}_{(\text{s})}$ $\text{جرم حل شونده} = ۰/۰۱۲۵ \text{ mol BOH} \times \frac{۱ \cdot \text{g}}{۱ \text{ mol}} = ۱ \text{ g BOH}_{(\text{s})}$	۲۳۲ - پاسخ: گزینه‌ی ۱										

۲۶۵- پاسخ: گزینه‌ی

۸۵

ابتدا باید ببینیم با افزودن 16 g سدیم هیدروکسید به 100 mL محلول HA , چه مقدار از این اسید خنثی می‌شود.



$$1 \times 40 \quad 1 \times 100 \quad \rightarrow \text{C}_M = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (\text{غلظت خنثی شده})$$

سپس باید ببینیم در محلول حاصل با $\text{pH} = 2$ غلظت HA باقی‌مانده چه مقدار است.

$$\text{pH} = 2 : \text{C}_M \times n \times \alpha = 10^{-\text{pH}} \rightarrow \text{C}_M \times 1 \times 1 = 10^{-2} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (\text{غلظت باقی‌مانده})$$

$$= 0.04 + 0.01 = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad \text{غلظت باقی‌مانده} + \text{غلظت خنثی شده} = \text{غلظت HA در محلول رقیق}$$

هرگاه محلولی را با افزودن آب رقیق کنیم، رابطه‌ی زیر میان محلول‌های غلیظ و رقیق برقرار است:

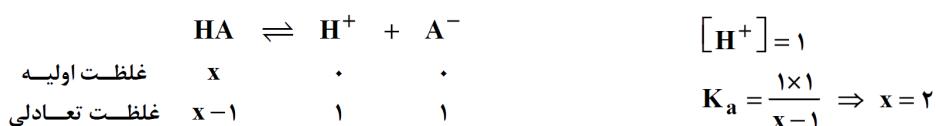
$$(\text{C}_M_1 \cdot V_1) = (\text{C}_M_2 \cdot V_2) \rightarrow (\text{C}_M_1 \times 100) = 0.05 \times 100 \rightarrow \text{C}_M_1 = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بنابراین محلول غلیظ اولیه $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ به صورت زیر قابل محاسبه است. در این رابطه d نشان‌دهنده‌ی چگالی محلول است.

$$\text{C}_M = \frac{10 \times \left(\frac{W}{W} \right) \times d}{M} \rightarrow 0.05 = \frac{10 \times \left(\frac{W}{W} \right) \times 2/5}{150} \rightarrow \frac{W}{W} = 0.30$$

۲۶۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

۸۶



۲۳۱- گزینه ۴ پاسخ است.

۸۷

گزینه‌ی ۱: یون دی‌اتیل آمونیوم $(\text{CH}_3-\text{CH}_2)_2\text{NH}_2^+$, اسید مزدوج دی‌اتیل آمین $(\text{CH}_3-\text{CH}_2)_2\text{NH}$ است.

گزینه‌ی ۲: $\text{pH} = 0.5$ محلول 0.5 مولار هیدروکلریک اسید، برابر $1/3$ است.

$$\text{pH} = -\log(\text{C}_M \cdot n \cdot \alpha) = -\log(0.5 \times 1 \times 1) = -\log(0.5 \times 10^{-2}) = -0.7 + 2 = 1.3$$

گزینه‌ی ۳: اگر غلظت محلول اسید قوی، دو برابر شود، pH آن 0.3 واحد کاهش می‌یابد.

$$\Delta\text{pH} = -\log n_M = -\log 2 = -0.3$$

گزینه‌ی ۴: اگر در محلول بافر، مولاریته‌ی اسید و نمک برابر باشند، pH محلول بافر با pK_a اسید برابر می‌شود.

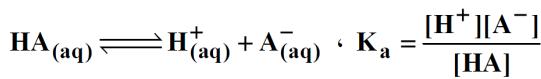
$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{نمک}]}{[\text{اسید}]} = \text{pH} = \text{pK}_a + \log 1 \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a$$

توجه: مطلب گزینه ۴ از کتاب حذف شده است

۲۳۰- گزینه ۲ پاسخ است.

۸۸

در مورد این اسید ضعیف می‌توان از تغییر غلظت HA صرف نظر کرد. بنابراین:



$$10^{-5} = \frac{[\text{H}^+]^2}{0.1} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 3$$

۱۹

۲۶۳- گزینه ۲ پاسخ است.

برای اسیدهای یک ظرفیتی خواهیم داشت:

۹۱
ت

$$K_a = \frac{\alpha^r M}{1-\alpha}$$

$$pK_a = 1 \Rightarrow K_a = 10^{-1}$$

$$\frac{\alpha^r (2 \times 10^{-1})}{1-\alpha} = 10^{-1} \Rightarrow \frac{2\alpha^r}{1-\alpha} = 1 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \\ \alpha = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$[H^+] = \alpha M \Rightarrow [H^+] = \frac{1}{2} \times (2 \times 10^{-1}) = 10^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = 1$$

۹۰
د

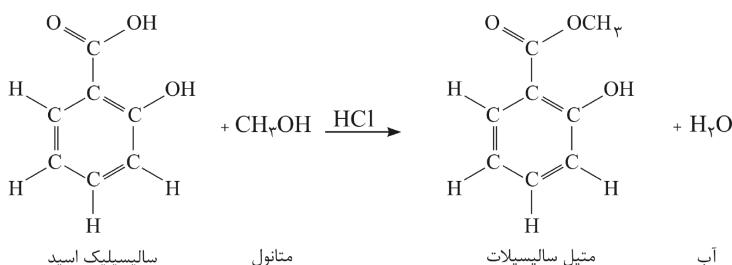
۹۰

۹۰
ت

(۱) متیل سالیسیلات به عنوان طعم‌دهنده به مواد غذایی و دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ماده از واکنش متانول با سالیسیلیک اسید به

۹۱

دست می‌آید:

۹۰
ت

۹۲

(۴) ابتدا pH محلول ۱٪ مولار هیدروکلریک اسید را به دست می‌آوریم.

$$pH(HCl) = -\log(C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\log(0.01 \times 1 \times 1) = 2$$

مطابق صورت تست

در اسیدهای ضعیف نظیر HA که درجهٔ یونش پایینی دارند، می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده نمود:

$$10^{-pH} = \sqrt{Ka \times C_M} \rightarrow 10^{-2} = \sqrt{5 \times 10^{-5} \times C_M} \rightarrow C_M = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون باید ببینیم، مولاریتی HA چندبرابر مولاریتی HCl است.

$$\frac{C_M(HA)}{C_M(HCl)} = \frac{2}{0.01} = 200$$

فصل ۴

۹۵
د

۹۳

۹۵
ت

۹۴

۹۵ ت		۹۵
۹۴ د	<p>گزینه‌ی ۱: در آند گاز اکسیژن و در کاتد گاز هیدروژن حاصل می‌شود.</p> <p>گزینه‌ی ۲: جرم گاز حاصل در دو قطب یکسان نیست.</p> <p>گزینه‌ی ۳: آهن در مجاورت O_2 اکسید می‌شود و Fe^{2+} تولید می‌شود، با OH^- رسوب $Fe(OH)_2$ را ایجاد می‌کند.</p> <p>گزینه‌ی ۴: در این فرآیند تجزیه‌ی آب صورت می‌گیرد که هیچ ارتباطی به برقکافت محلول غلیظ $NaCl$ ندارد.</p>	<p>۲۳۴ - پاسخ: گزینه‌ی ۳ بررسی گزینه‌ها:</p>
۹۳ ت	$\begin{array}{l} \text{کاتد (-)} \\ \left\{ \begin{array}{l} Na^+ \quad \text{بازنده می‌شود} \\ 2H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^- + H_2 \end{array} \right. \end{array}$ $\begin{array}{l} \text{آندر (+)} \\ \left\{ \begin{array}{l} 2Cl^- \quad \text{(غلیظ)} \\ H_2O \quad \text{بازنده می‌شود} \end{array} \right. \end{array}$ <p>در ازای انتقال ۲ مول الکترون از آند به کاتد، یک مول گاز Cl_2 در آند و یک مول گاز H_2 در کاتد آزاد می‌شود.</p> $\frac{\text{جرم گاز آزاد شده در آند}}{\text{جرم گاز آزاد شده در کاتد}} = \frac{71g}{2g} = 35/5$ <p>حجم مولی گازها در شرایط یکسان با هم برابر است، بنابراین حجم یک مول گاز Cl_2 آزاد شده در آند و یک مول گاز H_2 آزاد شده در کاتد نیز در شرایط یکسان برابر می‌باشد.</p>	<p>۲۶۸ - پاسخ: گزینه‌ی ۳</p>