

آزمون: شیمی ۲ (نیم سال اول)

تاریخ امتحان: ۱۴۰۰/۱۰/۳۰

زمان: ۹۰ دقیقه

نام دبیر: میرزائی



وزارت آموزش عالی و متوسطه

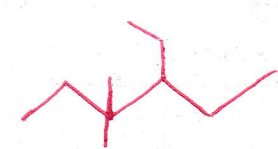
نام:

نام خانوادگی:

کلاس:

شماره:

ردیف	صفحه ی ۱	بارم
۱	در هر مورد، از میان دو واژه ی داده شده، واژه ی درست را انتخاب کنید. (آ) در هر دوره از چپ به راست، روند تغییرات خواص نافلزی (همانند - برخلاف) روند تغییرات شعاع اتمی است. (ب) حدود (۹۰٪ - ۵۰٪) از نفت خام، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه مصرف می شود. (پ) در ساختار مولکول های چربی، پیوندهای دوگانه ی (کمتری - بیشتری) نسبت به روغن وجود دارد. (ت) در مقایسه با گازوئیل، فراریت نفت (کوره - سفید) کم تر است.	۱
۲	درستی یا نادرستی هریک از عبارت های زیر را مشخص کرده، علت نادرستی عبارت های نادرست را بنویسید. (آ) طلا یکی از فلزاتی است که به شکل کلوخه ها یا رگه های فلزی لابه لای خاک یافت می شود. <u>نادرست</u> (ب) انرژی گرمایی از ویژگی های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود. <u>نادرست</u> (پ) یکی از راه های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آن هاست. <u>درست</u>	۱
۳	به پرسش های زیر به طور کوتاه پاسخ دهید: (آ) فرمول مولکولی آلکانی را بنویسید که نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن آن برابر ۲/۲۵ است. (<u>C₈H₁₈</u>) (ب) کدام ویژگی طلا سبب می شود که در کلاه فضانوردان به کار گرفته شود؟ (<u>توانایی رسانندگی بالا</u>) (پ) نماد شیمیایی هالوژنی را بنویسید که در دمای ۲۰۰ °C با گاز هیدروژن واکنش می دهد. (<u>Br</u>) (ت) یکی از کاربردهای سیلیسیم را بنویسید. (<u>در تولید خورشیدی</u>)	۱
۴	پاسخ پرسش های زیر را از میان واژه های داده شده در پرانتز انتخاب کنید: (آ) کدام آلکان از اجزای تشکیل دهنده ی نفت سفید به شمار می آید؟ (<u>C₁₄H₃₀</u> - C₆H₁₄ - C₂₅H₅₂) (ب) کدام عنصر در شیشه ی رنگی و تلویزیون استفاده می شود؟ (<u>۲۱Sc</u> - ۳۴Se - ۳۸Sr) (پ) تفاوت شعاع اتمی کدام دو عنصر کم تر است؟ (<u>۱۶S و ۱۷Cl</u> - ۱۲Mg و ۱۳Al) (ت) چسبندگی کدام ماده بیش تر است؟ (<u>وازلین</u>)	۱

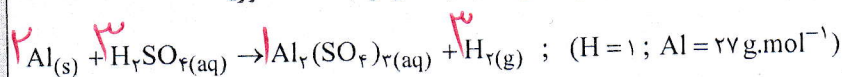
ردیف	صفحه ی ۲	بارم
۵	از میان واکنش های داده شده، واکنش (۱) به طور طبیعی انجام می شود و واکنش (۲) به طور طبیعی انجام پذیر نیست. با توجه به آن، واژه ی مناسب را از میان واژه های داده شده انتخاب کنید: (۱) $Zn(s) + Cu_2S(s) \xrightarrow{\Delta} ZnS(s) + Cu(s)$ (۲) $2Ag(s) + CuO(s) \xrightarrow{\Delta} Ag_2O(s) + Cu(s)$ (آ) در این میان کمترین واکنش پذیری مربوط به (روی - مس - نقره) است. (ب) در مجموع، پایداری (فراورده های - واکنش دهنده های) واکنش (۲) بیش تر است. (پ) استخراج مس از مس (I) سولفید (آسان تر - دشوارتر) از استخراج نقره از نقره اکسید است. (ت) در واکنش (۲)، محتوای انرژی فراورده ها (بالا تر - پایین تر) از واکنش دهنده ها است.	۱
۶	برای هر یک از موارد زیر دلیل مناسبی بنویسید: (آ) پس از شستن دست با بنزین، پوست دست خشک می شود. بنزین ترکیبی نام قطبی (محلول نام قطبی) است و از این رو، چربی پوست را در خود حل می کند و ... (ب) در برخی نیروگاه ها، گازهای خروجی را از روی کلسیم اکسید عبور می دهند. برای به دام انداختن گاز نوردی اکسید حاصل از سوزاندن زغال سنگ	۱
۷	واکنش های روبه رو در شرایط مناسب انجام می شوند. آن ها را کامل کرده، نام فراورده ها را بنویسید. (۱) $C_2H_4(g) + H_2O(l) \xrightarrow{H_2SO_4} \dots\dots\dots C_2H_5OH \dots\dots\dots$; $\dots\dots\dots$ اتانول (۲) $CH_3 - CH = CH_2(g) + Br_2(g) \rightarrow \dots\dots\dots$ ۲،۱ دی برومید پروپان $\begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\ \quad \\ -CH_2 - CH - CH_2- \end{array}$	۱
۸	توضیح دهید چگونه می توان تشخیص داد یک نمونه از سنگ معدن آهن، شامل FeO است یا Fe_2O_3؟ (می توانید به جای توضیح، معادله ی واکنش های انجام شده را بنویسید.) این نمونه را تحت درآید (مثلاً هیدروکلریک اسید) حل می کنیم پس به آن قطره قطره باز (مثلاً سدیم هیدروکسید) اضافه می کنیم. اگر رسوب سبز رنگ به دست آید، داریم نمونه ی Fe^{2+} و اگر رسوب قرمز (مغزهای)، داریم Fe^{3+} و جود دارد Fe^{3+} $FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$ $FeCl_2 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$ رسوب سبز رنگ	۱
۹	با ذکر علت مشخص کنید کدام یک از نام های پیشنهاد شده ی زیر برای یک هیدروکربن نادرست است؟ نام درست آن را بنویسید و سپس فرمول پیوند - خط آن را رسم کنید. « ۳،۳ - دی متیل ۴ - اتیل هگزان یا ۴ - متیل ۲ - پنتن » که رعایت نکردن تقدم حروف الفبا در نوشتن نام صحیح است ۴ - اتیل ۳،۳ - دی متیل هگزان 	۱

ردیف	صفحه‌ی ۳	بارم
۱۰	آرایش الکترونی یون M^{3+} به $3d^2$ پایان می‌پذیرد. با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: (آ) چند الکترون با $l=0$ در یون M^{3+} یافت می‌شود؟ $7e^-$ (ب) مجموع $n+l$ الکترون‌های لایه‌ی چهارم اتم M را به دست آورید. (پ) عنصر M به کدام دوره و گروه تعلق دارد؟ دوره ۴، گروه ۵ (ت) آیا ترکیب‌های شامل این عنصر می‌توانند رنگی باشند؟ دلیل بیاورید. بله، این عنصر جزو عناصر واسطه‌ای است و ترکیب‌های آن مثل CrO_2 واسطه‌ای اغلب رنگی هستند. (ث) با ذکر دلیل، شعاع اتمی عنصر M را با شعاع اتمی گالیم ($31Ga$) مقایسه کنید $r_{eM} > r_{eGa}$ این نوع عنصر دوره هستند و در هر دوره، از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. زیرا تعداد لایه‌ها در هر دوره ثابت است، اما تعداد پروتون‌ها که هسته اتم را می‌بندد.	۲
۱۱	با توجه به هیدروکربن‌های روبه‌رو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: (آ) نام هیدروکربن‌های (۱) و (۲) را بنویسید. (۱) ۴-ایس-۲،۲-دی‌متیل‌هگزان (۲) ۴-ایس-۲،۳،۵-ترک‌متیل-۱-هگزن (ب) نام و ساختار پیوند - خط ایزومری از هیدروکربن (۱) را بنویسید که در ساختار خود ۷ عامل $-CH_3$ دارد. ۴،۳،۳،۲،۲-پنتامتیل‌پنتان (ت) توضیح دهید آیا هیدروکربن (۴) را می‌توان آروماتیک به شمار آورد؟ سپس فرمول مولکولی آن را بنویسید. بله، زیرا در ساختار آن حلقه‌ی بنزنی وجود دارد $C_{10}H_{10}$	۳
۱۲	بیش‌ترین مقدار فلز نیکل در هر کیلوگرم از گیاه مناسب برای پالایش نیکل ۳۸ g گرم است. اگر با سوزاندن ۲/۵ Kg از این گیاه، ۴۰۰ گرم خاکستر برجای بماند، درصد جرمی نیکل در این خاکستر را به دست آورید. $2.5 \text{ Kg} \times \frac{38 \text{ g Ni}}{1 \text{ Kg}} = 95 \text{ g Ni}$ $\frac{95}{400} \times 100 = 23.75\%$	۰/۷۵

۱۳

۱/۵

اگر ۸/۱ گرم از یک نمونه آلومینیم با خلوص ۶۰٪ با مقدار کافی سولفوریک اسید، بر اساس معادله‌ی موازنه‌نشده‌ی زیر واکنش دهد و در پایان، ۰/۳۶ گرم گاز هیدروژن به دست آید، بازده درصدی واکنش را به دست آورید.



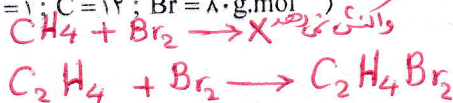
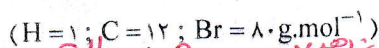
$$\frac{27}{100} \times \frac{70}{100} \times \frac{1\text{mol Al}}{27\text{g Al}} \times \frac{3\text{mol H}_2}{2\text{mol Al}} \times \frac{2\text{g H}_2}{1\text{mol H}_2} \times \frac{R}{100} = 0.36$$

$$\Rightarrow R = 77.7\%$$

۱۴

۱/۵

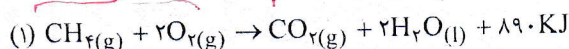
مخلوطی شامل ۲۸ لیتر از گازهای متان و اتن در شرایط استاندارد با مقدار کافی بخار برم واکنش می‌دهد و در پایان، ۴۷ گرم فراورده‌ی سیرشده تولید می‌شود. درصد مولی متان را در این مخلوط به دست آورید.



$$47\text{g Br}_2 \times \frac{1\text{mol C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{188\text{g C}_2\text{H}_4\text{Br}_2} \times \frac{1\text{mol C}_2\text{H}_4}{1\text{mol C}_2\text{H}_4\text{Br}_2} \times \frac{22.4\text{lit C}_2\text{H}_4}{1\text{mol C}_2\text{H}_4} = 5.7\text{lit C}_2\text{H}_4$$

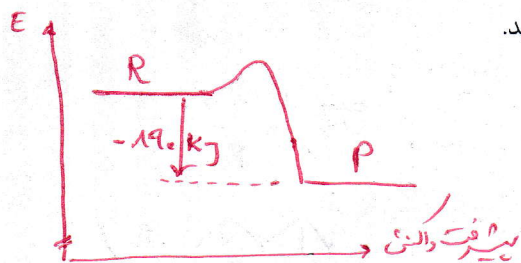
۱۵

۲/۲۵



بر اساس معادله‌ی واکنش ترموشیمیایی روبه‌رو:

(آ) نمودار کلی «انرژی - پیشرفت» را برای این واکنش رسم کنید.



(ب) گرمای واکنش: $\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ کدام یک از اعداد «۸۰۲، -۹۷۸، +۹۷۸، -۸۰۲» است؟ چرا؟

این واکنش گرمازا است. از این رو، عدد آن منفی است.

همچنین حالت فیزیکی H_2O در این معادله به حالت گاز است. یعنی سطح انرژی آن بالاتر از حالت مایع است. پس گرمای کمتری از ۸۹۰ کج آزاد می‌کند.

(پ) گرمای حاصل از سوختن کامل ۸۰ گرم گاز متان، بر اساس واکنش (۱)، دمای چند گرم آب را به میزان 21°C

افزایش می‌دهد؟ ($H=1, C=12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ، $c_{\text{آب}} = 4/21\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$)

$$80\text{g CH}_4 \times \frac{1\text{mol CH}_4}{16\text{g CH}_4} \times \frac{890\text{KJ}}{1\text{mol CH}_4} = 4450\text{KJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 4450 \times 10^3 = m \times 4.2 \times 21 \Rightarrow m = 5745 \times 10^3\text{g}$$