

ساعت امتحان: ۸/۳۰ صبح
تاریخ امتحان: ۹۴/۱۰/۱۶
تعداد برگ: ۱ برگش سندلی (ش داوطلب): نام واحد آموزشی: **دبیرستان انرژی اتمی ایران** نوبت امتحانی: دی ماه ۹۴ پایه: سوم
نام و نام خانوادگی: نام پدر: رشته / رشته های: ریاضی فیزیک و علوم تجربی زمان امتحان: ۹۰ دقیقه
سوالات امتحان درس: شیمی (۳) نام دبیر/دبیران: جناب آقای مدقالجی سال تحصیلی: ۹۵-۱۳۹۴

ردیف	سوال	نمره															
۱	هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب کلمه مناسب تکمیل نمایید: الف) واکنش فلزهای قلیایی با آب از نوع واکنش های می باشد. ب) مقدار فرآورده های مورد انتظار از محاسبات استوکیومتری، مقدار واکنش است. پ) گازی که به سرعت کیسه های هوا را در خودروها پر می کند، گاز است. ت) ظرفیت یک جسم به جرم آن وابسته است از این رو در شیمی اغلب از ظرفیت استفاده می شود. ث) تغییر انرژی یک سامانه در ثابت را آنتالپی می نامیم.	۱/۵															
۲	هر یک از مفاهیم زیر را تعریف کنید: الف) تجزیه عنصری ب) قانون آووگادرو پ) حالت استاندارد ترمودینامیکی ت) انرژی درونی	۲															
۳	دلیل هر یک از عبارات های زیر را به طور کامل بنویسید: الف) نمی توان ادعا کرد که آب جوش که در یک فلاسک نگه داری می شود، در واقع یک سامانه منزوی است. ب) در محاسبه های استوکیومتری، از معادله ی موازنه شده واکنش استفاده می شود. پ) در حل برخی مسائل مربوط به استوکیومتری گازها، می توانیم از ضرایب حجمی - حجمی مناسب از روی معادله موازنه شده ی واکنش استفاده کنیم. ت) ظرفیت گرمایی ویژه ی یک ماده، کمیتی شدتی است. ث) با تجزیه ی نیتروگلیسرین $(C_3H_5(NO_2)_3)_{(l)}$ در فشار ثابت، کار انجام می شود.	۲/۵															
۴	موارد (ا) تا (ث) را در جدول زیر مشخص کرده و واکنش (۳) را موازنه کنید.	۱/۵															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع واکنش</th> <th>واکنش</th> <th>شماره ی واکنش</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ا</td> <td>$Ca(OH)_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow CaSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$</td> <td>۱</td> </tr> <tr> <td>ترکیب</td> <td>$HBr_{(g)} + (ب) \rightarrow NH_4Br_{(s)}$</td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td>پ</td> <td>$(NH_4)_2Cr_2O_{7(s)} \rightarrow Cr_2O_{3(s)} + N_{2(g)} + H_2O_{(g)}$</td> <td>۳</td> </tr> <tr> <td>ت</td> <td>$SiCl_4_{(l)} + Mg_{(s)} \rightarrow MgCl_2_{(s)} + (ث)$</td> <td>۴</td> </tr> </tbody> </table>	نوع واکنش	واکنش	شماره ی واکنش	ا	$Ca(OH)_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow CaSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$	۱	ترکیب	$HBr_{(g)} + (ب) \rightarrow NH_4Br_{(s)}$	۲	پ	$(NH_4)_2Cr_2O_{7(s)} \rightarrow Cr_2O_{3(s)} + N_{2(g)} + H_2O_{(g)}$	۳	ت	$SiCl_4_{(l)} + Mg_{(s)} \rightarrow MgCl_2_{(s)} + (ث)$	۴	
نوع واکنش	واکنش	شماره ی واکنش															
ا	$Ca(OH)_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow CaSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$	۱															
ترکیب	$HBr_{(g)} + (ب) \rightarrow NH_4Br_{(s)}$	۲															
پ	$(NH_4)_2Cr_2O_{7(s)} \rightarrow Cr_2O_{3(s)} + N_{2(g)} + H_2O_{(g)}$	۳															
ت	$SiCl_4_{(l)} + Mg_{(s)} \rightarrow MgCl_2_{(s)} + (ث)$	۴															
۵	به هر یک از پرسش های زیر به طور کامل پاسخ دهید: الف) دما سنج و یک لیوان آب داغ سرباز در دمای اتاق، هر کدام چه نوع سامانه ای (باز، بسته یا منزوی) می باشند؟ ب) یکی از روش های تهیه گاز کلر در آزمایشگاه، ترکیب هیدروکلریک اسید با چه ترکیبی است؟ معادله شیمیایی مربوطه را بنویسید. پ) نسبت مولی سوخت به اکسیژن در موتور خودرویی که درجا کار می کند، برابر ۱ به ۹ است. واکنش دهنده محدود کننده در این حالت، سوخت است یا اکسیژن؟ ت) در واکنش سوختن گاز پروپان، علامت ΔV ، W و q منفی است یا مثبت؟ ث) در واکنش سوختن گاز متان، تغییر آنتالپی هنگام تولید آب مایع بیش تر است یا هنگام تولید آب به صورت بخار؟ چرا؟	۳/۵															

۶	یک نمونه از هیدروکربنی دارای ۱۴/۵۳ گرم کربن و ۴/۸۴ گرم هیدروژن است. فرمول تجربی این هیدروکربن را به دست آورید. ($C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)
۷	یک روش ساده آزمایشگاهی برای تولید گاز استیلن (اتین)، افزودن آب به ترکیب کلسیم کربید مطابق واکنش زیر است: $\text{CaC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ در یک آزمایش ۳۲/۵ گرم گاز استیلن تولید شده است. برای تولید این مقدار گاز، چند گرم نمونه ناخالص کلسیم کربید (CaC_2) با خلوص ۸۴ درصد مصرف شده است؟ ($\text{Ca} = 40, C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)
۸	با محاسبه مشخص کنید، در شرایط استاندارد، چند لیتر گاز (NO_2) از واکنش ۱۲/۷ گرم فلز مس خالص با مقدار اضافی نیتریک اسید تولید می شود؟ ($\text{Cu} = 63.5 \text{ g.mol}^{-1}$) $\text{Cu}(\text{s}) + 4\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
۹	اگر ۱۰/۲۲ گرم آمونیاک (NH_3) با ۰/۵۴ مول گاز اکسیژن مطابق واکنش زیر مخلوط شود، با محاسبه مشخص کنید واکنش دهنده محدود کننده کدام می باشد؟ ($N = 14, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$) $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
۱۰	از واکنش ۵/۶ لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد با مقدار اضافی از فلز منیزیم، مطابق واکنش زیر، ۱۵ گرم منیزیم نیتريد (Mg_3N_2) به دست آمده است. بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید. ($N = 14, \text{Mg} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$) $3\text{Mg}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2(\text{s})$
۱۱	با توجه به واکنش های داده شده: $1) \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $2) 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$ $3) 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ الف) در کدام واکنش علامت کار منفی است؟ چرا؟ ب) در کدام واکنش تساوی $\Delta E = q$ برقرار است؟ چرا؟ پ) در کدام واکنش مقدار ΔE با ΔH برابر خواهد بود؟ چرا؟
۱۲	دو لیوان آب داغ در دمای 80°C ، یکی به حجم ۳۵۰ mL (لیوان ۱) و دیگری به حجم ۱۵۰ mL (لیوان ۲)، وجود دارد. در شرایط یکسان: الف) میانگین سرعت حرکت مولکول های آب در دو لیوان را با نوشتن دلیل مقایسه کنید. ب) اگر آب هر دو لیوان را به لیوان بزرگ تری منتقل نماییم، کدام یک از خاصیت های (جرم و چگالی) بدون تغییر خواهند بود؟ چرا؟
۱۳	اگر هنگام انحلال ماده ای در آب، مقدار تغییر انرژی درونی برابر (-1470 KJ) و گرمای آزاد شده در آن برابر (928 KJ) باشد، به کمک قانون اول ترمودینامیک، مقدار کار انجام شده را برحسب کیلوژول به دست آورید؟