



ارمون: شیمی ۲ (پایان سال)

تاریخ: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱

زمان: ۱۰۰ دقیقه

نام دبیر: همروانی

مدیریت آموزش و پرورش منطقه ۴ تهران

دبیرستان نمونه دولتی ابوعلی سینا

سال تحصیلی ۱۴۰۱ - ۱۴۰۰

نام: _____

نام خانوادگی: _____

کلاس و رشته: _____

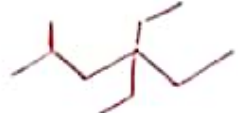
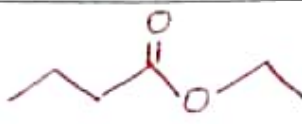
شماره: _____

ردیف	صفحه ۱ از ۲	نام
۱	درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص نمایید. (ا) واکنش‌پذیری فلزهای واسطه را می‌توان با مقایسه‌ی شعاع اتمی آن‌ها مقایسه کرد. (ب) داندو ستد انرژی در واکنش‌ها، به طور عمده به شکل گرما ظاهر می‌شود. (پ) رادیکال گونه‌ی فعال و پایداری است که در ساختار خود الکترون جفت‌نشده دارد. (ت) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده به انجام واکنش تاملی ندارند و ماندگارند.	(ع -) (ص -) (ع -) (ص -)
۲	به طور خلاصه، علت هر یک از موارد زیر بنویسید. (ا) در شرایط یکسان، گرمای آزاد شده از واکنش استراتسیم ($2xSr$) با گاز کلر بیش‌تر از منیزیم ($2xMg$) با گاز کلر است. استراتسیم و منیزیم هر دو به گروه ۲ جدول تناوبی دارند پس چرا واکنش شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد و تمایل آن به از دست دادن الکترون بیشتر است؟ (ب) برای گزارش آنتالپی پیوند $N-H$ مناسب است از اصطلاح «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده شود. پیوند $N-H$ مربوط به یک مولکول چنداتی است و به همین که چه اتم‌های دیگری به N متصل است، مقدار آنتالپی پیوند آن متفاوت است. (پ) آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد. زیرا این واکنش‌ها یا بخشی از یک واکنش پیچیده هستند یا شرایط انجام آن‌ها بسیار دشوار است. (ت) اگر لباس‌ها برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار گیرند، بوی بد و ناهنجاری پیدا می‌کنند. برخی مواد تشکیل‌دهنده شوینده‌ها به عنوان کاتالیزگر آکسیداسیون پلی‌استر عمل می‌کنند و از این رو، این بوی بد استری به اسید و اسل‌ها سازنده خود تبدیل می‌شوند که عامل بوی بد است.	
۳	شکل‌های روبه‌رو دو ساختار متفاوت از پلی‌اتن را نشان می‌دهند. (ا) کدام یک مربوط به پلی‌اتن سنگین است؟ (۱-) (ب) نقطه‌ی ذوب کدام یک بیش‌تر است؟ (۱-) (پ) کدام یک چگالی کمتری دارد؟ (۲-)	  (۱) (۲)
۴	آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان واکنش‌پذیری آهن و مس را مقایسه کرد. محلولی شامل یون‌های مس (۲+) عنوان مثال: محلول سولفات مس (۲+) تهیه کرده، تیغه‌ای از جنس آهن را در آن قرار می‌دهیم. اگر واکنشی صورت گیرد (رنگ آبی محلول به سبز یا بنفش تغییر می‌کند، روکش قرمز رنگی بر روی مس متحده می‌گردد) به این معناست که آهن از مس واکنش پذیرتر است!	۰/۷۵

۱/۵

نام هر یک از ترکیب‌های داده شده در جدول را نوشته، ساختار پیوند - خط آن‌ها را رسم کنید.

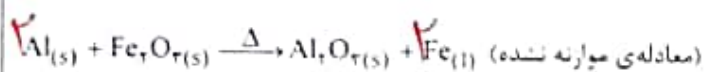
۵

ساختار پیوند - خط	نام ترکیب	ساختار ترکیب
	۴-۲ دی‌متیل پنتان	$(CH_3)_2CH - CH_2 - C(CH_3)_2 - CH_2 - CH_3$
	۲-پنتانون	$CH_3 - (CH_2)_3 - \overset{O}{\parallel} C - CH_3$
	استیل پروپیلوات	$CH_3CH_2CH_2 - \overset{O}{\parallel} C - O - CH_2CH_2CH_3$

۲

واکنش روبه‌رو، که به طور طبیعی انجام می‌شود، را در نظر بگیرید و به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید:

۶



(آ) این واکنش، به چه معروف است؟ (کرمیت)

(ب) آیا می‌توان گفت Fe^{2+} فعال‌تر از Al^{3+} است؟ (بله)

(ب) حساب کنید برای تولید ۱۰۵ g آهن خالص، چند گرم آهن (III) اکسید یا خلوص ۷۵٪ لازم است؟ (بازده واکنش را ۸۰٪ در نظر بگیرید و $Al = 27, Fe = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

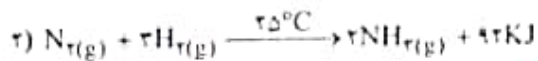
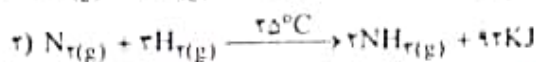
$$x \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{75 \text{ g خلوص}}{100 \text{ g ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 105 \text{ g } Fe$$

$$\frac{105 \text{ g } Fe}{100 \text{ g } Fe} = 105 \text{ g } Fe \Rightarrow x = 250 \text{ g } Fe_2O_3 \text{ ناخالص}$$

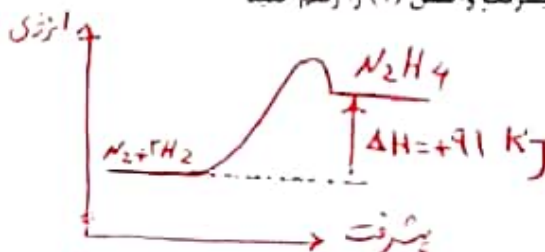
۱/۵

واکنش‌های روبه‌رو را در نظر گرفته، به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید:

۷



(آ) نمودار انرژی - پیشرفت واکنش (۱) را رسم کنید



(ب) پایداری گازهای نیتروژن، آمونیاک و هیدرازین (N_2H_4) را با نوشتن دلیل مقایسه کنید. $NH_3 > N_2 > N_2H_4$ یا برعکس؟
پایدارترین بیش تر است - بنابراین:

(ب) گرمای آزاد شده در واکنش (۲) به طور عمده ناشی از چیست؟
ناشی از شکستن پیوندهای $N \equiv N$ و $H-H$ و تشکیل پیوند $N-H$ و $N-N$ است.

۲

۸ دو ظرف آب را در فشار و دمای اتاق در نظر بگیرید. ظرف (۱) شامل ۲۵۰ ml و ظرف (۲) شامل ۱ L آب است. با توجه به آن، به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید:

(ا) با نوشتن دلیل، میانگین قندی مولکول‌های آب را در دو ظرف مقایسه کنید.
 زمانی که در نموشی آب یک (۷۵°C) است. بنابراین میانگین جنبش و انرژی ذرات آن برابر است.

(ب) با نوشتن دلیل، انرژی گرمایی آب موجود در دو ظرف را مقایسه کنید.
 گرم آب ظرف (۲) بیش تر است. بنابراین در شرایط یکسان، انرژی گرمایی آن بیش تر است.

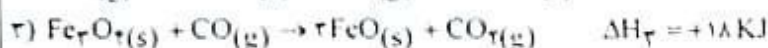
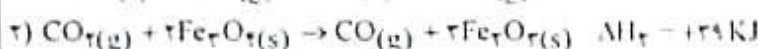
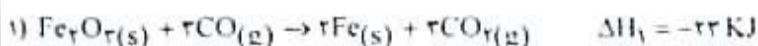
(ج) اگر آنتالپی سوختن اتانول $-1368 \text{ kJ.mol}^{-1}$ باشد، گرمای آزاد شده از سوختن کامل چند گرم از آن، آب موجود در ظرف (۱) را به جوش می‌آورد؟ (چگالی آب را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید و $H=1, C=12, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)
 $C_{H_2O} = 42 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$

$$Q = m C \Delta \theta$$

$$= 250 \times 42 \times 75 = 78750 \text{ J} \quad 78750 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{1368 \text{ kJ}} \times \frac{47 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 275 \text{ g } C_2H_5OH$$

۲

۹ واکنش‌های زیر در شرایط یکسان انجام می‌شوند. با توجه به آن، به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید:



(ا) به ازای تولید ۱/۱ گرم گاز در واکنش $\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ چند کیلوژول گرما در فشار ثابت مبادله می‌شود؟ ($C=12, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$\times \frac{1}{3} \rightarrow \text{واکنش (۱)} \quad \Delta H'_1 = \frac{-23}{3} = -11.5$$

$$\times \frac{1}{7} \rightarrow \text{واکنش (۲)} \quad \Delta H'_2 = \frac{+139}{7} = +19.85$$

$$\times -\frac{1}{3} \rightarrow \text{واکنش (۳)} \quad \Delta H'_3 = \frac{-18}{3} = -6$$

$$\Rightarrow \Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = -11.5 + 19.85 + (-6) = -11.65 \text{ kJ}$$

$$11 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} \times \frac{11 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CO_2} = 27.5 \text{ kJ}$$

(ب) آیا قانون هس می‌تواند روش دقیقی برای محاسبه آنتالپی واکنش‌ها باشد؟ توضیح دهید. بله، البته در صورتی که داده‌های مورد استفاده در این روش، متادریک دقیق باشند.

۱

۱۰ واکنش زیر در یک ظرف ۰/۵ لیتری انجام می‌شود. اگر سرعت واکنش $0.1 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۲/۳ گرم گاز NO_2 تولید شود؟ ($N=14, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)
 (معادله موازنه شود) $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = 4 \bar{R}_{\text{واکنش}} = 4(0.1) = 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \quad \text{و} \quad 23 \text{ g } NO_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{47 \text{ g}} = 0.5 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} \Rightarrow 0.4 = \frac{0.5}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{4} \text{ min} \approx 15 \text{ s}$$

