

		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	شیمی (۲)
ردیف	آزمون شماره ۹	نوبت دوم پایه یازدهم دوره متوسطه دوم		
(استفاده از ماشین حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)				
۱	از بین دو واژه داده شده، مورد مناسب را انتخاب کنید. الف) مزه ترش میوه‌هایی مانند ریواس و لیموترش ناشی از وجود گروه عاملی (استری / اسیدی) در ساختار آن‌هاست. ب) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی (لیکوپن / منتول) بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد. پ) از جمله موادی که در ساختار آن‌ها پلی‌سیانو اتن موجود است، می‌توان (پتو / سرنگ) را نام برد. ت) به پلی‌اتن‌های موجود در لوله‌های پلاستیکی و دبه‌های آب (پلی‌اتن سبک / پلی‌اتن سنگین) می‌گویند.	۱		
۱/۲۵	درست یا نادرست بودن عبارات‌های زیر را مشخص کرده و شکل صحیح عبارات‌های نادرست را بنویسید. الف) عناصر آلومینیم، منیزیم و سدیم دارای رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی هستند. ب) بنزوئیک اسید که در میوه‌هایی مانند تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، به عنوان کاتالیزگر در واکنش فساد مواد غذایی عمل می‌کند. پ) انحلال‌پذیری بوتانول در آب بیشتر از انحلال‌پذیری متانول در آب است.	۲		
	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) چرا مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن سریع‌تر فاسد می‌شوند؟ ب) چرا سرعت واکنش فلزهای سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد، با یکدیگر متفاوت است؟	۳		
۰/۵	در دو استوانه‌ای مدرج یکسان، آلکان‌های مایعی ریخته‌ایم. دو گلوله A و B را به طور هم‌زمان درون استوانه‌های مدرج رها می‌کنیم. اگر گلوله B زودتر به ته استوانه برسد: الف) گرانیوی آلکان کدام طرف بیشتر است؟ چرا؟ ب) کدام آلکان چسبنده‌تر است؟ پ) نقطه جوش آلکان A و B را با ذکر دلیل مقایسه کنید.	۴		
۰/۵				
۰/۵	با توجه به فرمول ساختاری ترکیب روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید. ب) نام گروه عاملی A مشخص شده در شکل را بنویسید. پ) آیا این ترکیب را می‌توان جزء ترکیب‌های آروماتیک دسته‌بندی کرد؟ (دلیل بنویسید).	۵		
۰/۵				
۰/۲۵	ترکیب‌های زیر را نام‌گذاری کنید.	۶		
۰/۵				
۲	با توجه به معادله واکنش زیر، در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش ۹/۲ گرم اتانول (CH ₃ CH ₂ OH)، چند گرم دی‌اتیل اتر به دست می‌آید؟ (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol ⁻¹) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{—O—CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ دی‌اتیل اتر	۷		
۱/۲۵	آهن (III) اکسید طبق معادله زیر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{FeCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ برای واکنش کامل ۷۹/۸۵ g آهن (III) اکسید (Fe ₂ O ₃) با درصد خلوص ۶۰٪، به چند مول هیدروکلریک اسید (HCl) نیاز است؟ (Fe ₂ O ₃ = ۱۵۹/۷ g.mol ⁻¹)	۸		

شماره	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	شیمی (۲)										
نمره	آزمون شماره ۹												
	نوبت دوم پایه یازدهم دوره متوسطه دوم												
	(استفاده از ماشین حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)												
۱/۵	<p>۹ از سوختن ۴/۰۱ گرم گاز متان 202 kJ گرما آزاد می‌شود.</p> <p>الف) این مقدار گرما، دمای چند گرم آب را 40°C افزایش می‌دهد؟</p> <p>ب) از سوختن یک مول گاز متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($1 \text{ mol CH}_4 = 16/04 \text{ g}$، $4/184 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$، گرمای ویژه آب)</p>												
۰/۵	<p>۱۰ با کمک جدول زیر، میانگین آنتالپی پیوند «Ti — Cl» را حساب کنید.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>واکنش</th> <th>$\Delta H(\text{kJ.mol}^{-1})$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\text{TiCl}_7(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_6(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$</td> <td>۳۳۵</td> </tr> <tr> <td>$\text{TiCl}_6(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_5(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$</td> <td>۴۲۳</td> </tr> <tr> <td>$\text{TiCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_4(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$</td> <td>۴۴۴</td> </tr> <tr> <td>$\text{TiCl}_4(\text{g}) \rightarrow \text{Ti}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$</td> <td>۵۱۹</td> </tr> </tbody> </table>			واکنش	$\Delta H(\text{kJ.mol}^{-1})$	$\text{TiCl}_7(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_6(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$	۳۳۵	$\text{TiCl}_6(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_5(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$	۴۲۳	$\text{TiCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_4(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$	۴۴۴	$\text{TiCl}_4(\text{g}) \rightarrow \text{Ti}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$	۵۱۹
واکنش	$\Delta H(\text{kJ.mol}^{-1})$												
$\text{TiCl}_7(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_6(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$	۳۳۵												
$\text{TiCl}_6(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_5(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$	۴۲۳												
$\text{TiCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{TiCl}_4(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$	۴۴۴												
$\text{TiCl}_4(\text{g}) \rightarrow \text{Ti}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$	۵۱۹												
۱/۵	<p>۱۱ به کمک معادله واکنش‌ها و با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ را محاسبه کنید.</p> <p>۱) $\text{C}_7\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_1 = -2056 \text{ kJ}$</p> <p>۲) $\text{C}_7\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H_2 = -2220 \text{ kJ}$</p>												
۱/۵	<p>۱۲ اگر در واکنش $3\text{Cu}(\text{s}) + 8\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NO}(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$، پس از ۱۰ ثانیه مقدار $5/04$ گرم نیتریک اسید مصرف شود، سرعت متوسط تشکیل مس (II) نترات را بر حسب مول بر دقیقه حساب کنید. ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)</p>												
۰/۲۵ ۰/۵	<p>۱۳ بخشی از ساختار نایلون ۶۶ که یک پلیمر ساختگی است، در زیر نشان داده شده است. با توجه به آن:</p> <p>الف) این پلیمر به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد؟</p> <p>ب) واحدهای سازنده این پلیمر به کدام گروه از مواد تعلق دارند؟</p>												
۰/۲۵ ۱ ۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>۱۴ بو و طعم سیب به دلیل وجود یک استر در این میوه است که ساختار نقطه - خط آن در زیر نشان داده شده است.</p> <p>الف) ساختار الکل و اسید سازنده این استر را رسم کنید.</p> <p>ب) نیروی بین مولکولی در این استر از چه نوعی است؟</p> <p>پ) نقطه جوش این استر را با نقطه جوش اسید هم‌کربن با آن مقایسه کنید (دلیل بنویسید).</p>												
۰/۷۵	<p>۱۵ کدام ویتامین زیر، در آب بهتر حل می‌شود؟ دلیل خود را توضیح دهید.</p> <p>۱) </p> <p>۲) </p>												
۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>۱۶ به یک گرم از ماده A و یک گرم از ماده B، به یک میزان گرما می‌دهیم تا دمای آن‌ها افزایش یابد. نمودار روبه‌رو میزان افزایش دمای این اجسام را بر حسب گرمای داده شده نشان می‌دهد.</p> <p>الف) ظرفیت گرمایی کدام ماده بیشتر است؟ (دلیل بنویسید).</p> <p>ب) گرمای ویژه ماده B را حساب کنید.</p>												
۲۰	جمع نمرات												

آزمون شماره ۹ (نوبت دوم)

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{79/85 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times 100 \Rightarrow \text{جرم Fe}_2\text{O}_3 \text{ خالص} = 47/91 \text{ g}$$

$$? \text{ mol HCl} = 47/91 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{159/7 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$= 1/8 \text{ mol HCl}$$

$$202 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 202000 \text{ J} \quad (\text{الف} - 9)$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 202000 \text{ J} = m \times 4/184 (\text{J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}) \times 40^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow m = \frac{202000 \text{ J}}{4/184 (\text{J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}) \times 40^\circ \text{C}} = 1206/97 \text{ g H}_2\text{O}$$

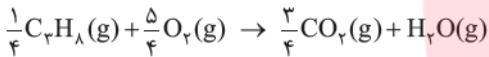
$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol CH}_4 \times \frac{16/04 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{202 \text{ kJ}}{4/01 \text{ g CH}_4} = 808 \text{ kJ} \quad (\text{ب})$$

(گرمای حاصل از سوختن یک مول متان)

$$-10 \quad \text{میانگین آنتالپی پیوند} = \frac{335 + 423 + 444 + 519}{4} = \frac{1721}{4}$$

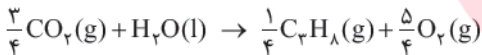
$$= 430/25 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۱۱- واکنش (۱) را بر عدد ۴ تقسیم می‌کنیم؛ داریم:



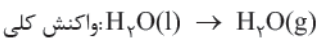
$$\Delta H_1 = \frac{1}{4} \times -2056 \text{ kJ} = -514 \text{ kJ}$$

واکنش (۲) را وارونه کرده و بر عدد ۴ تقسیم می‌کنیم؛ داریم:



$$\Delta H_2 = -\frac{1}{4} \times -2220 \text{ kJ} = 555 \text{ kJ}$$

نهایتاً هر دو واکنش را به صورت زیر می‌نویسیم:



$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 = -514 \text{ kJ} + 555 \text{ kJ} = 41 \text{ kJ}$$

$$\text{HNO}_3 \text{ مولی} = (1 \times 1) + (1 \times 14) + (3 \times 16) = 63 \text{ g.mol}^{-1} \quad -12$$

$$? \text{ min} = 10 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{1}{6} \text{ min}$$

$$? \text{ mol HNO}_3 = 5/04 \text{ g HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} = 0/08 \text{ mol HNO}_3$$

(مقدار مول HNO₃ مصرف‌شده)

با توجه به این که HNO₃ واکنش‌دهنده می‌باشد و مقدار آن پیوسته در حال کاهش است، هرگاه بخواهیم از این طریق Δn_{HNO₃} را به دست آوریم، مقدار آن را برابر 0/08 mol - در نظر می‌گیریم.

$$\bar{R}_{\text{HNO}_3} = -\frac{\Delta n_{\text{HNO}_3}}{\Delta t} = -\frac{(-0/08) \text{ mol}}{\frac{1}{6} \text{ min}} = 0/48 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{HNO}_3}}{8} = \frac{\bar{R}_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{3}{8} \bar{R}_{\text{HNO}_3}$$

۱- الف) اسیدی

ب) لیکوپن

ت) پلی‌اتن سنگین

۲- الف) درست

ب) نادرست - بنزوئیک اسید که در میوه‌هایی مانند تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، نوعی نگه‌دارنده است که سرعت واکنش‌های شیمیایی منجر به فساد مواد غذایی را کم می‌کند.
پ) نادرست - انحلال‌پذیری بوتانول در آب کم‌تر از انحلال‌پذیری متانول در آب است.

با افزایش طول زنجیر کربنی در الکل‌ها، میزان قطبیت مولکول کم‌تر شده و انحلال‌پذیری نیز کاهش می‌یابد. چون بوتانول تعداد کربن بیشتری در زنجیر کربنی خود دارد، پس انحلال‌پذیری آن کم‌تر است.

۳- الف) چون اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با دیگر مواد دارد.

ب) به دلیل این که جنس و ماهیت آن‌ها متفاوت است.

۴- الف) آلکان A - سرعت حرکت گلوله در آن کم‌تر بوده و گلوله سخت‌تر در آن حرکت کرده است.

ب) آلکان A

پ) مقایسه نقطه جوش: آلکان B > آلکان A

از آنجایی که گرانشی آلکان A بیشتر بوده، پس شمار اتم‌های کربن در آلکان A بیشتر است.

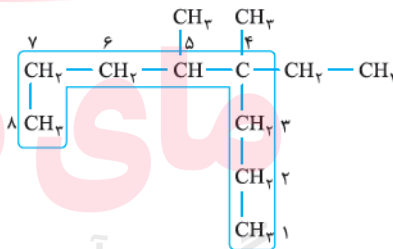
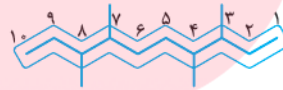
۵- الف) C₁₄H₂₈O₄

ب) گروه عاملی کربونیل (کتونی)

پ) بله - زیرا دارای حلقه بنزنی است.

۶- الف)

۳، ۴، ۷، ۸ - تترامتیل دکان



ب)

۴- اتیل - ۴، ۵ - دی‌متیل اوکتان

در مورد الف)، از آنجایی که در شماره‌گذاری زنجیر اصلی، شماره کربن شاخه‌های فرعی از هر دو طرف با یکدیگر برابر می‌شوند و اولویت الفبایی شاخه‌ها نیز یکسان است، در انتخاب جهت شماره‌گذاری اختیار با ما بوده و می‌توانیم مطابق سلیقه خود عمل کنیم.

۷- نخست جرم مولی اتانول (C₂H₆O) و دی‌اتیل اتر (C₄H₁₀O) را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی اتانول (C}_2\text{H}_6\text{O)} = (12 \times 2) + (1 \times 6) + 16 = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی دی‌اتیل اتر (C}_4\text{H}_{10}\text{O)} = (12 \times 4) + (1 \times 10) + 16 = 74 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ g C}_4\text{H}_{10}\text{O نظری} = 9/2 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}\text{O}}{74 \text{ g C}_4\text{H}_{10}\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O}}$$

$$\times \frac{74 \text{ g C}_4\text{H}_{10}\text{O}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}\text{O}} = 7/4 \text{ g C}_4\text{H}_{10}\text{O نظری}$$

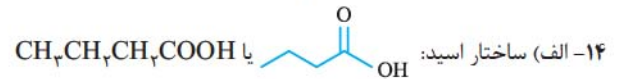
$$\text{مقدار عملی C}_4\text{H}_{10}\text{O} = \frac{80}{100} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O عملی مقدار} = 5/9 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{3}{8} \times 0 / 48 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = 0 / 18 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۳- الف) پلی آمیدها

ب) اسید سازنده به دی اسیدها و آمین سازنده به دی آمین ها تعلق دارد.



ساختار الکل: CH3OH

ب) وان دروالسی

پ) اسید هم کربن با این استر، نقطه جوش بالاتری دارد؛ چون اسیدها به دلیل داشتن H متصل به O، می توانند نیروی بین مولکولی هیدروژنی تشکیل دهند.

۱۵- الف) مورد (۲) - در مولکول شماره (۲) طول زنجیر هیدروکربنی کوتاه تر بوده و تعداد گروه های عاملی نیز بیشتر است؛ بنابراین میزان قطبیت مولکول شماره (۲) بیشتر بوده و شرایط بهتری برای انحلال در آب دارد.

۱۶- الف) ماده B - زیرا شیب نمودار تغییر دمای آن کم تر است (یا با جذب مقدار گرمای معین، افزایش دمای آن کم تر است).

$$c = \frac{2 \text{ J}}{1 \text{ g} \times 10^\circ \text{ C}} = 0 / 2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1} \quad \text{ب)}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m\Delta\theta} \Rightarrow c = \frac{2 \text{ J}}{1 \text{ g} \times 10^\circ \text{ C}} = 0 / 2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$$

مای درس

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

ASR_Group@outlook.com

@ASRschool2