

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی ۱ و شیمی ۲: کل کتاب

۸۱- از بین عبارات‌های زیر کدام موارد درست است؟

آ) شمار ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم و هیدروژن با هم برابر است و در یکی از این دو عنصر با افزایش عدد جرمی، درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی کاهش می‌یابد.

ب) سرعت واکنش ${}^7\text{Li}$ با ${}^{35}\text{Cl}$ بیشتر از سرعت واکنش ${}^6\text{Li}$ با ${}^{37}\text{Cl}$ در شرایط یکسان است.

پ) اگر پوزیترون ذره‌ای هم جرم با الکترون و هم بار با پروتون باشد، می‌توان نماد ${}^1_+X$ را به آن نسبت داد.

ت) در بین هشت عنصر فراوان تر سیاره‌ مشتری، سه عنصر به گروه ۱۸ و دو عنصر به گروه ۱۶ تعلق دارند.

۱) آ، پ ۲) ب، ت ۳) آ، ت ۴) ب، پ

۸۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم یک واحد فرمولی از ترکیب Li_2O برابر چند amu بوده و با استفاده از ایزوتوپ‌های داده شده

چند ترکیب Li_2O با جرم مولی‌های متفاوت می‌توان ساخت؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	${}^{18}_8\text{O}$	${}^{17}_8\text{O}$	${}^{16}_8\text{O}$	${}^7_3\text{Li}$	${}^6_3\text{Li}$
درصد فراوانی	۱	۲	۹۷	۹۴	۶

۱) ۲۹/۷۶ ، ۵

۲) ۲۹/۹۲ ، ۵

۳) ۲۹/۹۲ ، ۴

۴) ۲۹/۷۶ ، ۴

۸۳- چند مورد از عبارات‌های زیر در رابطه با پرتوهای نشان داده شده نادرست هستند؟

• اگر هر دو پرتو مرئی و پرتو II نارنجی رنگ باشد، پرتو I می‌تواند سبز رنگ باشد.

• با عبور این پرتوها از یک منشور، پرتو II بیشتر دچار شکست می‌شود.

• اگر پرتو II نشان‌دهنده پرتوهای فروسرخ باشد، پرتو I می‌تواند مربوط به موج‌های رادیویی باشد.

• اگر طول موج پرتو II برابر با 700nm باشد، به هیچ عنوان امکان مشاهده پرتو I با چشم وجود ندارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۴- درباره عنصری که اتم آن دارای ۵ الکترون با عدد کوانتومی $n=3$ و $l=2$ و ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ است، چند مورد از

مطالب زیر درست است؟

• شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن با شمار الکترون‌های دارای $l=1$ و $n=4$ در Br برابر است.

• در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطه دسته d است.

• شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، $\frac{2}{3}$ برابر شمار الکترون‌های ظرفیت ${}_{21}\text{Sc}$ است.

• در اتم آن هفت الکترون با $n+l=4$ وجود دارد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

- ۸۵- با توجه به گزاره‌های زیر در توصیف عنصرهای A، B و C چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ (نماد عنصرها فرضی است).
- A: عنصری از دوره دوم جدول تناوبی است که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، شمار الکترون‌های منفرد با شمار جفت الکترون‌ها برابر است.
- B: اولین اتمی که شمار الکترون‌های با $I = 0$ در اتم آن، $0/6$ برابر شمار الکترون‌های با $I = 1$ است.
- C: در آرایش الکترونی اتم آن، ۱۳ الکترون با عدد کوانتومی فرعی زوج وجود دارد.
- در ترکیب پایدار دوتایی و سه اتمی حاصل از عنصرهای A و B، از پیشوند «مونو» استفاده می‌شود.
- یکی از این عنصرها در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شود.
- تعداد عنصرهای قرار گرفته بین عنصر B و نخستین عنصر ساخت بشر در جدول تناوبی، با عدد اتمی عنصر C برابر است.
- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم C با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم B برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- کدام مطلب زیر درست است؟

- (۱) در مولکول HCN همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند و شمار الکترون‌های ناپیوندی $\frac{1}{3}$ برابر شمار الکترون‌های پیوندی است.
- (۲) مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید با تعداد پیوندهای اشتراکی در مولکول SO_2Cl_2 برابر است.
- (۳) ساختار لوویس مولکول‌های SCO و گوگرد دی اکسید مشابه هم است.
- (۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های NO_2Cl و COCl_2 با هم برابر است.

۸۷- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) آرایش الکترونی $[\text{He}] 2s^2 2p^3$ ، می‌تواند متعلق به گونه‌ای تک اتمی باشد که در ارتفاع ۱۰۰ الی ۱۲۵ کیلومتری سطح زمین قرار دارد.
- (۲) در فرایند تهیه هوای مایع، گاز کربن دی‌اکسید در دمای -78°C به صورت مایع جدا می‌شود.
- (۳) خوشبختانه متخصصان کشور ما به دانش و فناوری جداسازی هلیوم از گاز طبیعی دست یافته‌اند.
- (۴) در واکنش $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{O}_2$ پس از موازنه، نسبت ضریب استوکیومتری آب به CO_2 برابر $1/2$ می‌باشد.

۸۸- درباره عناصر A، B، C و D، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- مدل فضاپرکن ترکیب حاصل از عناصر D و G به صورت  است.
- فرمول مولکولی ترکیب حاصل از ترکیب عناصر D و هیدروژن، شامل ۴ اتم است.
- دو مورد از این عناصر، در دما و فشار اتاق، به شکل مولکول‌های دواتمی دیده می‌شوند.
- شمار مول الکترون‌های مبادله شده در اثر تشکیل یک مول ترکیب A با G، برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی D است.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول حاصل از اتم‌های E در دما و فشار اتاق، برابر ۳ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹- مخلوطی از گازهای هگزان (C_6H_{14}) و اکسیژن به جرم ۳۱۲ گرم در اثر جرقه به طور کامل در واکنش سوختن مصرف می‌شوند.

تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP برابر چند لیتر است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: g.mol⁻¹)

(۱) ۱۸۳/۱۸ (۲) ۱۲/۳۲ (۳) ۱۳۸/۱۸ (۴) ۱۵۲/۳۲

۹۰- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

« قدرت پیوند یونی در ترکیب + پیوندهای هیدروژنی در آب $\geq$ نیروی جاذبه «یون-دوقطبی» در محلول »

الف) کلسیم فسفات	ب) پتاسیم سولفات	پ) منیزیم هیدروکسید
ت) آهن (III) کلرید	ث) سدیم نیترات	ج) باریم برمید
۲ (۱)	۳ (۲)	۴ (۳)
۵ (۴)		

۹۱- یک دستگاه گلوکومتر میزان قند خون یک نمونه خون را با عدد ۷۲ گزارش کرده است. غلظت مولار و ppm گلوکز در این نمونه

خون به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ $(C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1}, d_{\text{خون}} \approx 1 g.mL^{-1})$

۷۲۰ ، ۰/۰۰۰۴ (۱)	۴۰۰ ، ۰/۰۰۰۴ (۲)	۴۰۰ ، ۰/۰۰۰۴ (۳)	۷۲۰ ، ۰/۰۰۰۴ (۴)
------------------	------------------	------------------	------------------

۹۲- انحلال پذیری نمک x در دماهای ۱۰ و ۲۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۳۵ و ۳۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب می باشد. اگر معادله

انحلال پذیری نمک y به صورت $S = 0.8\theta + 72$ باشد، انحلال پذیری نمک x در دمای $50^{\circ}C$ به اندازه از انحلال پذیری

نمک y در دمای $30^{\circ}C$ کمتر بوده و چگالی محلول سیرشده نمک در دماهای پایین تر، بیشتر از دماهای بالاتر است. (از

تغییر حجم در اثر انحلال نمک های x و y صرف نظر کنید).

x ، ۷۳ (۱)	y ، ۴۳ (۲)	x ، ۴۳ (۳)	y ، ۷۳ (۴)
------------	------------	------------	------------

۹۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) هگزان یک مولکول ناقطبی است، بنابراین گشتاور دوقطبی آن دقیقاً برابر صفر است.

(۲) در مقایسه نقطه جوش میان مواد مولکولی با مولکول های ناقطبی و حالت فیزیکی مشابه، ماده با جرم مولی بیشتر نقطه جوش بیشتری دارد.

(۳) گاز N_2 نسبت به گاز CO آسان تر به مایع تبدیل می شود.

(۴) در دمای اتاق ید به شکل جامد و برم مایع است، چون پیوند کووالانسی ید قوی تر است.

۹۴- کدام مطلب درست است؟

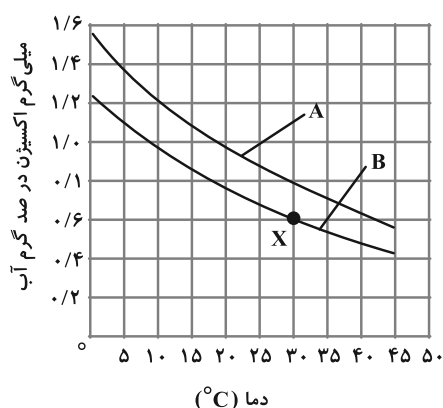
(۱) در فرایند اسمز، مولکول های گذرکننده از غشاء، از بخش غلیظ به رقیق می روند.

(۲) در فرایند اسمز، همیشه غلظت محلول دو طرف غشاء پس از مدتی برابر می شود.

(۳) به کمک روش صافی کربن در تصفیه آب، همه آلاینده ها و میکروب ها از آن جدا می شود.

(۴) فرایند چروکیده شدن خیار در آب شور الگوی معکوسی برای طراحی دستگاه آب شیرین کن می باشد.

۹۵- با توجه به شکل زیر، منحنی A مربوط به انحلال پذیری گاز اکسیژن در و درصد جرمی گاز اکسیژن در نقطه X تقریباً برابر است.



(۱) آب دریا- ۰/۰۰۰۶

(۲) آب دریا- ۰/۰۶

(۳) آب آشامیدنی- ۰/۰۶

(۴) آب آشامیدنی- ۰/۰۰۰۶

۹۶- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• رنگهای آبی، سرخ و سفید که به ترتیب در سنگهای یاقوت، فیروزه و زمرد، مشاهده می‌شود به دلیل وجود برخی از ترکیبهای فلزهای واسطه در آنها است.

• اولین عنصری که لایه الکترونی سوم آن کاملاً پر می‌شود، می‌تواند کاتیونی با بار (+۱) تولید کند.

• فلزهای واسطه نیز مانند فلزهای اصلی جدول دارای سطحی براق بوده و رسانای جریان برق می‌باشند، اما اغلب نسبت به آنها آرام‌تر کدر می‌شوند.

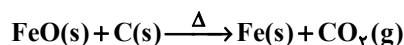
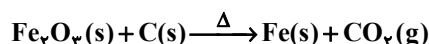
• تعداد ذره‌های زیر اتمی خنثی در هسته نخستین عنصر واسطه (با نماد فرضی ${}^{45}\text{M}$) از جدول دوره‌ای عنصرها برابر با ۲۱ است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۷- سنگ معدن آهن، مخلوطی از FeO و Fe_3O_4 است. اگر در نمونه‌ای خالص به جرم ۶۸ گرم از این سنگ معدن، $50/4$ گرم آهن

وجود داشته باشد، در $1/7$ تن از این سنگ معدن، چند کیلوگرم آهن (III) اکسید وجود دارد و برای استخراج آهن موجود در

آن، به چند کیلوگرم گرافیت مطابق واکنشهای زیر نیاز است؟ ($\text{Fe} = 56$, $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) (معادله واکنشها موازنه شوند).



(۱) ۱۵۸ ، ۵۶۰ (۲) ۱۵۸ ، ۸۰۰ (۳) ۱۶۵ ، ۵۶۰ (۴) ۱۶۵ ، ۸۰۰

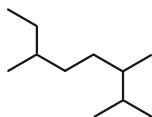
۹۸- در مورد ساختار آلکان ۸ کربنه‌ای که دارای بیشترین تعداد شاخه فرعی متیل باشد، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) این ساختار قطعاً از دو قسمت کاملاً یکسان تشکیل شده است.

(۲) این ساختار دارای ۲ اتم کربن است که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(۳) کمتر از $\frac{3}{4}$ کل پیوندهای اشتراکی این ساختار را پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ تشکیل می‌دهند.

(۴) مجموع اعداد به کار رفته در نام‌گذاری این ترکیب از مجموع اعداد به کار رفته در نام‌گذاری آلکانی با فرمول پیوند- خط زیر بیشتر است.



۹۹- اگر جرم مولی آلکن A، $3/5$ برابر جرم مولی اولین عضو خانواده آلکانها باشد. جرم کربن دی‌اکسید به دست آمده از سوختن

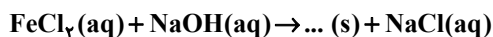
کامل یک مول ماده A به تقریب چند برابر جرم سوخت سبز به دست آمده از تخمیر بی‌هوازی ۹۰ گرم گلوکز موجود در

پسماندهای گیاهی است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود): $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_2$: معادله واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز

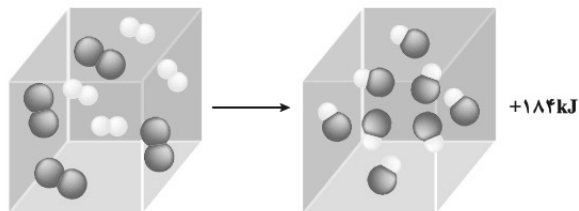
(۱) ۱/۸ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۸ (۴) ۴/۵

۱۰۰- کدام گزینه در مورد واکنش داده شده نادرست است؟



- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش پس از موازنه ۳ برابر ضریب NaOH است.
 - (۲) در ۶ مول از فراورده نامحلول در آب حاصل از این واکنش، ۱۸ مول یون وجود دارد.
 - (۳) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها، برابر با این نسبت در واکنش ترمیت است.
 - (۴) اگر در این واکنش از آهن (III) برمید استفاده شود، رنگ رسوب حاصل تغییری نمی‌کند.
- ۱۰۱- چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با هدف ارائه تصویر زیر در کتاب درسی، شامل واکنش تعداد ذره برابر از گازهای هیدروژن و

کلر درست نیست؟



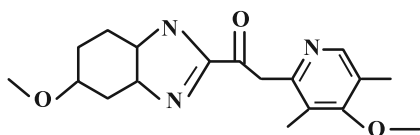
• نمونه‌ای از انجام یک واکنش گرماده در دمای ثابت 184°C است.

• در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های این سامانه وجود دارد.

- مجموع انرژی جنبشی دو مول گاز هیدروژن کلرید، بیش‌تر از یک مول از هر واکنش‌دهنده است.
- انرژی آزاد شده در این واکنش، ناشی از تفاوت در استحکام پیوندهای ذره‌های واکنش‌دهنده و فراورده است.
- گرمای آزاد شده در این واکنش، ناشی از تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

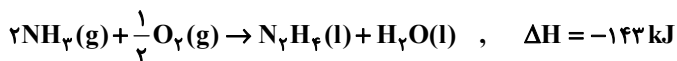
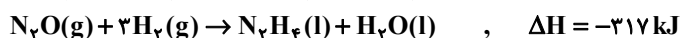
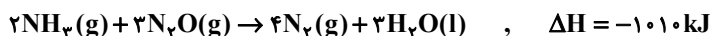
۱۰۲- با توجه به ساختار ترکیب داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۹ می‌باشد.
- (۲) آنتالپی پیوندهای بین کربن و اکسیژن در آن، متفاوت از هم است.
- (۳) ترکیبی سیرنشده و آروماتیک است.
- (۴) شمار گروه‌های متیل با شمار گروه‌های CH_3 در آن برابر است.

۱۰۳- پس از به دست آوردن آنتالپی واکنش $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ با استفاده از واکنش‌های داده شده، گرمای حاصل از تولید ۴ لیتر گاز با مولکول‌های ۲ اتمی در این واکنش برابر گرمای حاصل از سوختن کامل تقریباً چند گرم پروپان است؟ (چگالی گاز نیتروژن در شرایط آزمایش برابر $1/25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ است.) (آنتالپی سوختن کامل پروپان 2058 kJ/mol بر مول است.)

($\text{N} = 14$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۲/۳۷ (۲) ۱۶/۲ (۳) ۳۵/۴ (۴) ۴۳/۹

۱۰۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) نمک‌سود کردن، از جمله روش‌هایی است که از آن برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی مثل ماهی استفاده می‌شود.

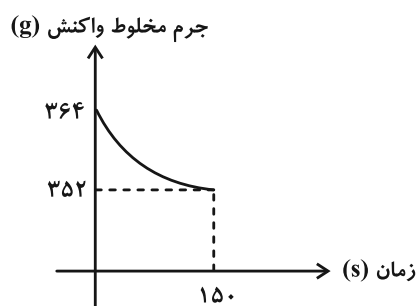
(۲) برای نگهداری سالم خوراکی‌ها، هوای درون ظرف بسته‌بندی را تا حدودی با گاز N_2 جایگزین می‌کنند تا این مواد در مجاورت اکسیژن قرار نگیرند.

(۳) علت نگهداری مواد غذایی در سردخانه کاهش سرعت فساد مواد غذایی است.

(۴) وجود KI در مخلوط واکنش برای انجام واکنش تجزیه H_2O_2 به H_2O و O_2 الزامی است.

۱۰۵- نمودار داده شده مربوط به واکنش زیر است. سرعت متوسط مصرف نیتریک اسید در $150s$ نخست واکنش چند $mol.min^{-1}$

است؟ ($H=1$, $N=14$, $O=16$, $Cu=64$: $g.mol^{-1}$)



(۱) ۰/۶۴

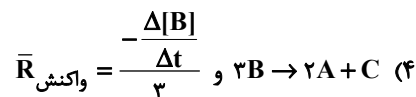
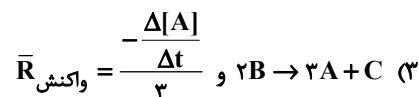
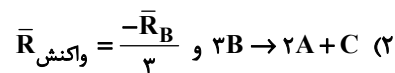
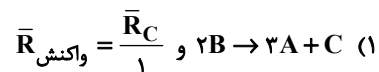
(۲) ۰/۷۲

(۳) ۰/۳۲

(۴) ۰/۳۶

۱۰۶- با توجه به جدول داده شده، معادله موازنه شده واکنش کدام است و رابطه سرعت واکنش در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

غلظت ($mol.L^{-1}$) زمان (s)	[A]	[B]	[C]
۲۰	۱۸	۳۶	۹
۴۰	۳۰	۱۸	///
۶۰	///	۴/۵	۱۹/۵



۱۰۷- چند مورد از مطالب زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه جمله زیر است؟

«تخ دندان از پلیمری ساخته می‌شود که از نظر شیمیایی بی‌اثر است و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.»

الف) پلیمر سازنده الیاف پتو، شامل مونومرهایی است که در ساختار آن یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ب) فرمول C_xH_x را می‌توان به بنزن و مونومر سازنده ظروف یکبار مصرف نسبت داد.

پ) پلی‌اتن پلیمری است که براساس داشتن یا نداشتن شاخه کربنی در ساختار به دو دسته پلی‌اتن سبک و سنگین تقسیم‌بندی می‌شود.

ت) درشت مولکول‌ها دسته‌ای از پلیمرها هستند که تعداد اتم‌های سازنده آن‌ها زیاد است و جرم مولی بالایی دارند.

ث) درصد جرمی کربن در پلی‌اتن و پلی پروپن مشابه درصد جرمی کربن در مولکول آلکن می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- در رابطه با خانواده الکل‌های تک‌عاملی، راست‌زنجیر و سیرشده و خانواده آلکان‌های راست‌زنجیر کدام گزینه درست است؟

(۱) هشتمین عضو خانواده الکل‌ها همانند ششمین عضو خانواده آلکان‌ها در آب نامحلول است.

(۲) علت کاهش انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب با افزایش تعداد کربن‌ها، کاهش قدرت و تعداد پیوند هیدروژنی می‌باشد.

(۳) ترکیب‌هایی که عامل مزه ترش میوه‌هایی مانند انگور و کیوی هستند، همانند ۲ عضو ابتدایی خانواده الکل‌ها به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

(۴) به‌طور کلی، اختلاف انحلال‌پذیری میان اعضای هم کربن در دو خانواده آلکان‌ها و الکل‌ها با شمار اتم‌های کمتر، نسبت به اعضای هم کربن با شمار اتم‌های بیشتر، بیشتر است.

۱۰۹- درباره ترکیبی که باعث بو و طعم خوش آناناس می‌باشد، کدام مورد درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) انحلال‌پذیری الکل و آلکان راست‌زنجیر و هم کربن با آن، می‌تواند به ترتیب برابر ۵/۰ گرم و ۲/۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد.

(۲) تعداد اتم‌های کربن اسید تشکیل‌دهنده آن برابر تعداد اتم‌های کربن الکل تشکیل‌دهنده استر موز است.

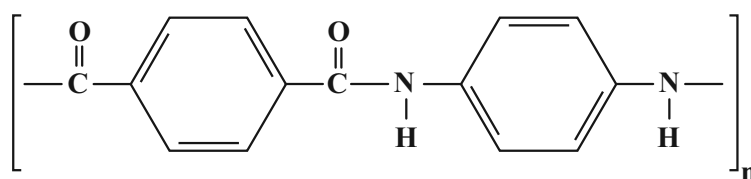
(۳) شمار پیوندهای $C-O$ در آن، نصف شمار پیوندهای $C-C$ است.

(۴) از آبکافت ۵۶ گرم از آن، ۲۳ گرم اسید تک‌عاملی تولید می‌شود.

۱۱۰- بر اثر واکنش پلیمری شدن کامل ۴۱/۵ کیلوگرم از یک دی‌اسید با مقدار کافی از یک دی‌آمین در شرایط مناسب، ۱/۲۵ مول

پلی‌آمید با ساختار زیر تولید شده است. شمار واحدهای تکرارشونده (n) در این نمونه پلی‌آمید کدام است؟

($H=1, C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)



(۱) ۴۰۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۳۱۵ (۴) ۲۰۰