

دفترچه سؤالات مرحله دوم

سی و یکمین المپیاد شیمی

سال برگزاری	تعداد سؤالات	زمان پاسخ‌گویی
۱۴۰۰	۵۰	۱۲۰ دقیقه

توضیحات مهم

استفاده از هر نوع ماشین حساب مجاز است.

۱. کد دفترچه شما یک است. این کد را با کدی که روی پاسخ‌نامه نوشته شده است تطبیق دهید. در صورت وجود مغایرت، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
- ۲- بلافاصله پس از آغاز آزمون تعداد سؤالات داخل دفترچه را بررسی نمایید و از وجود همه برگه‌های دفترچه سؤالات مطمئن شوید. در صورت وجود هر گونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
- ۳- یک برگه پاسخ‌نامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخصات شما بر روی آن نوشته شده است. در صورت نادرست بودن آن، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
- ۴- کلیه جواب‌ها باید در پاسخ‌نامه وارد شود. بدیهی است موارد مندرج در دفترچه سؤالات تصحیح نشده و به آن‌ها هیچ نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت.
- ۵- نام و نام‌خانوادگی خود را روی کلیه صفحات دفترچه سؤالات و پاسخ‌نامه بنویسید.
- ۶- برگه پاسخ‌نامه شما را دستگاہ تصحیح می‌کند. پس آن را تا نکنید و تمیز نگه‌دارید و به علاوه پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محل مربوط علامت بزنید. لطفاً خانه مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.
- ۷- همراه داشتن لوازم الکترونیکی نظیر تلفن همراه و لپ تاپ ممنوع است. همراه داشتن این قبیل وسایل حتی اگر از آن استفاده نکنید یا خاموش باشد، تقلب محسوب می‌شود.
- ۸- دفترچه سؤالات باید همراه پاسخ‌نامه به مسئولین جلسه تحویل شود.
- ۹- پاسخ درست به هر سؤال ۳ امتیاز مثبت و پاسخ نادرست یک امتیاز منفی دارد.
- ۱۰- دانش‌آموزان پایه دهم می‌توانند در آزمون مرحله دوم شرکت کنند اما تنها یک بار مجاز به شرکت در دوره آموزشی تابستان و دوره‌های بعد از آن خواهد بود.
- ۱۱- چنانچه دانش‌آموز پایه دهم در دوره آموزشی تابستان پذیرفته شود اما از شرکت در این دوره انصراف دهد، امتیاز وی برای دوره تابستان سال بعد حفظ نمی‌شود.

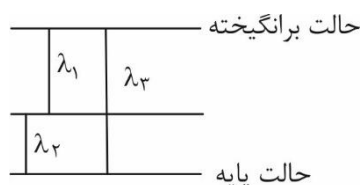


۱- کدام گروه از مواد معمولاً فقط فرمول تجربی دارند؟

(۱) ترکیبات کووالانسی (۲) ترکیبات یونی

(۳) فلزات (۴) ترکیبات یونی و فلزات

۲- اتم X در حالت تحریک شده (برانگیخته) می تواند به دو صورت به حالت پایه برگردد. مسیر اول دو مرحله ای است، به این صورت که با نشر λ_1 به یک حالت حدواسط می رسد و به دنبال آن با نشر λ_2 به حالت پایه برمی گردد. مسیر دوم یک فرآیند تک مرحله ای است که با نشر λ_3 مستقیماً از حالت برانگیخته به حالت پایه می رسد. رابطه بین فرکانس های این سه نشر در کدام گزینه آمده است؟



$$v_3 = \frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2} \quad (1)$$

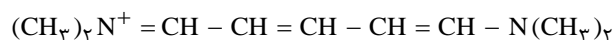
$$v_3 = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + 2v_2} \quad (2)$$

$$v_3 = \frac{v_1 v_2}{v_1 - v_2} \quad (3)$$

$$v_3 = \frac{v_1 + v_2}{v_1 v_2} \quad (4)$$

۳- طول موج (برحسب نانومتر) مربوط به اولین جهش الکترونی در یون زیر کدام ست؟ فرض کنید تمام پیوندهای C-C و C-N دارای طول برابر 1.40 \AA هستند و N و N^+ به ترتیب ۱ و ۲ الکترون در الکترون های π سیستم وارد می کنند.

$$(m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}, h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}, c = 3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$$



۵۳۲ (۴)

۴۸۳ (۳)

۶۴۱ (۲)

۵۰۱ (۱)

۴- کدام گزینه عامل مهم تری در سرعت نفوذ و سرعت جاری شدن گرما در میان یک گاز است؟

(۴) جرم مولکول های گاز

(۳) مسافت پویش آزاد

(۲) فرکانس برخورد

(۱) سرعت مولکول های گاز



محاسبات و نکته های مهم



۵- کدام گزینه درباره گازهای حقیقی درست است؟

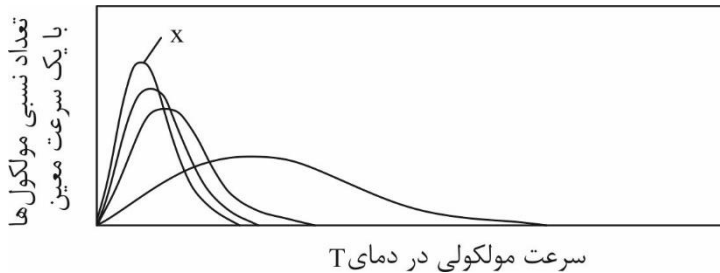
(۱) در فشارهای بسیار بالا، مقادیر $\frac{PV}{RT}$ بسیار بیشتر از ایده‌آل ناشی از غلبه حجم مولکولی است.

(۲) در فشارهای بسیار بالا، مقادیر $\frac{PV}{RT}$ بسیار بیشتر از ایده‌آل ناشی از غلبه جاذبه‌های بین مولکولی است.

(۳) در فشارهای تقریباً بالا، مقادیر $\frac{PV}{RT}$ کمتر از ایده‌آل ناشی از غلبه حجم مولکولی است.

(۴) در فشارهای تقریباً بالا، مقادیر $\frac{PV}{RT}$ بیشتر از ایده‌آل ناشی از غلبه جاذبه‌های بین مولکولی است.

۶- با توجه به شکل داده شده، نمودار x مربوط به کدام گاز است؟



(۱) N_2

(۲) O_2

(۳) He

(۴) H_2O

۷- کدام گزینه درباره مقایسه ثابت قانون هنری برای مخلوط‌های بنزن-آب (a) و هگزان-آب (b) درست است؟

(۱) برای مقایسه داده‌های بیشتری لازم است. (۲) $a > b$

(۳) $a = b$ (۴) $a < b$

۸- کدام گزینه ترتیب افزایش زاویه پیوندی ترکیبات NO_2 ، SO_2 ، NCN^{2-} را بهتر نشان می‌دهد؟

(۱) $NO_2 > SO_2 > NCN^{2-}$ (۲) $SO_2 > NO_2 > NCN^{2-}$

(۳) $SO_2 < NO_2 < NCN^{2-}$ (۴) $SO_2 < NCN^{2-} < NO_2$



محاسبات و نکته‌های مهم



۹- در شکل زیر شیوه تشکیل اوربیتال‌های مولکولی از اوربیتال‌های اتمی p نشان داده شده است. نام‌گذاری درست اوربیتال‌های مولکولی a تا d به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟



(۴) $\sigma^*, \sigma, \pi^*, \pi$

(۳) $\sigma, \sigma^*, \pi, \pi^*$

(۲) $\pi, \pi^*, \sigma^*, \sigma$

(۱) $\pi^*, \pi, \sigma, \sigma^*$

۱۰- مرتبه پیوند در مولکول‌های Cl_2^- ، Cl_2 ، Cl_2^+ و N_2^- به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه است؟

(۴) ۰٫۵، صفر، ۲٫۵، ۲

(۳) ۰٫۵، ۲، صفر، ۲٫۵

(۲) صفر، ۰٫۵، ۲، ۲٫۵

(۱) صفر، ۰٫۵، ۲٫۵، ۲

۱۱- چند عبارت از عبارت‌های زیر درباره مولکول‌های دو اتمی ناجور هسته درست است؟

- همه دارای مرتبه پیوند بزرگ‌تر از صفر هستند.

- سهم اوربیتال‌های اتمی با الکترونگاتیویته کمتر در اوربیتال‌های مولکولی ضد پیوندی بیشتر است.

- نمودار اوربیتال‌های مولکولی آن‌ها متقارن‌تر از نمودارهای اوربیتال مولکولی برای مولکول‌های جورهسته است.

- سهم اوربیتال‌های اتمی با الکترونگاتیویته بیشتر در اوربیتال‌های مولکولی پیوندی بیشتر است.

- هر چقدر اختلاف انرژی بین اوربیتال‌های اتمی همپوشانی‌کننده بیشتر باشد، پیوند قطبی‌تر است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۵

(۱) ۲

۱۲- برای تهیه سوخت هسته‌ای از اورانیم طبیعی (^{235}U ۰٫۷۲٪ و ^{238}U ۹۹٪) استفاده می‌شود. برای این منظور گاز UF_6 از میان یک غشاء

متخلخل نفوذ مولکولی می‌کند تا غنی‌سازی شود و مقدار ^{235}U در آن افزایش یابد. برای تولید اورانیمی که شامل ۶ درصد مولی ^{235}U

باشد، چه تعداد مراحل غنی‌سازی لازم است؟ (F:۱۹٫۰۰)

(۴) ۶۱۳

(۳) ۵۲۱

(۲) ۴۹۴

(۱) ۳۵۸



محاسبات و نکته‌های مهم



۱۳- دی‌اکسیژن مونوکسید (N_2O) یک گاز گلخانه‌ای است که در اثر تجزیه کودها وارد اتمسفر می‌شود. مشخص شده که نسبت ایزوتوپی ^{15}N به ^{14}N و همچنین ^{18}O به ^{16}O در N_2O به منبع آن بستگی دارد. چند جرم مولکولی از N_2O متداول تر است؟ (درصد فراوانی ^{14}N برابر با ۹۹٫۶ درصد و برای ^{16}O برابر با ۹۹٫۸ درصد است.)

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۲

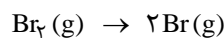
۱۴- در کدام گزینه دلیل استفاده از جیوه در بارومترهای آزمایشگاهی بهتر بیان شده است؟

- (۱) دانسیته بالای جیوه، استفاده از یک اندازه مناسب برای بارومتر را امکان‌پذیر می‌کند.
(۲) از آنجا که جیوه به دیواره ظرف می‌چسبد، راحت‌تر در ستون بارومتر بالا و پایین می‌رود.
(۳) چون جیوه سنگین است، به راحتی در لوله U شکل جای می‌گیرد.
(۴) جیوه به راحتی تبخیر نمی‌شود.

۱۵- کدام عبارت(ها) درباره تعادل درست است؟

(a) $\Delta G_{\text{سیستم}} = 0$ (b) $\Delta S_{\text{سیستم}} = 0$ (c) $\Delta S_{\text{جهان}} = 0$
(۱) b (۲) a و b (۳) a (۴) a و c

۱۶- نام عنصر برم از واژه یونانی «برموس» به معنی «بوی بد» گرفته شده است و در برخی افزودنی‌های ضدتقه در بنزین استفاده می‌شود. گاز برم به صورت زیر تفکیک می‌شود:



وابستگی K_p این واکنش به فشار کل (P_{tot}) چگونه است؟

(۱) متناسب با P_{tot}^2 (۲) متناسب با $\frac{1}{P_{\text{tot}}}$ (۳) متناسب با P_{tot} (۴) متناسب با $\frac{1}{P_{\text{tot}}^2}$



محاسبات و نکته‌های مهم



۱۷- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ در مورد اوربیتال‌های هیبریدی مربوط به پیوند سیگما، پیوند پای و زوج الکترون‌های تنها در مولکول کربن دی‌اکسید درست است؟

- (۱) $sp^3, d-d, sp-sp^3$ (۲) $sp^2, d-d, sp^2-sp^2$ (۳) $sp^3, p-p, sp^2-sp^3$ (۴) $sp^2, p-p, sp-sp^2$

۱۸- با در نظر گرفتن همه واکنشگرهای لازم، کدام گزینه نمی‌تواند جزء فرآورده‌های میانی یا پایانی واکنش بین اتانول و ۱- پروپانول باشد؟

- (۱) ۱- پنتانول (۲) ۲- پنتانول (۳) ۲- پنتن (۴) ۱- پنتن

۱۹- در محفظه‌ای بسته به حجم ۱۲۰ mL، مقدار ۰٫۳۴۵ گرم از یک ترکیب گازی در دمای $100^\circ C$ و فشار ۱ atm وجود دارد. اگر ایم ترکیب حاوی ۵۴/۵٪ کربن، ۹/۱۰٪ هیدروژن و ۳۶/۴٪ اکسیژن باشد، فرمول مولکولی این ترکیب کدام است؟

$$(C: 12, H: 1, O: 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, R = 0.0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \text{ درصدها جرمی اند و})$$

- (۱) C_2H_4O (۲) $C_4H_8O_2$ (۳) C_2H_6O (۴) $C_6H_{12}O_2$

۲۰- نمونه‌ای به جرم ۵/۹۱۳ گرم از سنگ معدنی حاوی سولفید یک فلز در مجاورت گاز اکسیژن اضافی گرما داده می‌شود و در نتیجه ۱/۱۷۷ L گاز گوگرد دی‌اکسید خشک در دمای $350^\circ C$ و فشار ۷۵۵ torr به دست می‌آید. درصد جرمی گوگرد در این سنگ معدن کدام است؟

$$(S: 32.066 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, R = 0.0821 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$$

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۱۷٫۵ (۴) ۲۲

۲۱- در یک قرص، ۲۰۰ میلی‌گرم ماده مؤثر دارویی (A) وجود دارد و بقیه آن از مواد بی‌اثر تشکیل شده است. ماده مؤثر دارویی در بدن به ماده B تبدیل می‌شود سینتیک این واکنش ($A \rightarrow B$) از نوع مرتبه اول و زمان نیمه‌عمر واکنش 1.08×10^4 ثانیه است. فرض کنید برای این‌که اثر مفید دارو در بدن بیمار مشاهده شود، حداقل غلظت ماده A باید برابر ۵۰ میلی‌گرم باشد. اگر بیمار اولین قرص را ۱۲ ظهر مصرف کند، قرص بعدی را باید در چه ساعتی مصرف کند؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۷ (۳) ۱۹ (۴) ۲۰



محاسبات و نکته‌های مهم



۲۲- الکتروننگاتیویته اتم هیدروژن ۲٫۲ است. اگر در ترکیب H-X درصد یونی بودن پیوند ۴۱٫۶٪ و طول پیوند ۹۱٫۷ پیکومتر باشد، میزان بار جزئی و مقدار الکتروننگاتیویته اتم X به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه خواهد بود؟ (یک دبابی معادل $10^{-20} \text{ C}\cdot\text{m}$ است.)

- (۱) $3,2$ ، $4,32 \times 10^{-20}$ (۲) $3,4$ ، $5,25 \times 10^{-20}$ (۳) $4,0$ ، $6,66 \times 10^{-20}$ (۴) $2,6$ ، $4,21 \times 10^{-20}$

۲۳- انحلال مولی ZnC_2O_4 در $\text{pH} = 4,0$ چند برابر انحلال مولی آن در $\text{pH} = 7,0$ است؟

$$K_{sp}(\text{ZnC}_2\text{O}_4) = 1,5 \times 10^{-19}, K_{a_1}(\text{H}_2\text{S}) = 3,8 \times 10^{-2}, K_{a_2}(\text{HS}^-) = 5,0 \times 10^{-5}$$

- (۱) ۱٫۷ (۲) ۲٫۳ (۳) ۱٫۲ (۴) ۳٫۱

۲۴- اکسیداسیون کامل ۲۵ میلی‌لیتر اتانول مطلق با دانسیته ۰٫۷۹ گرم بر میلی‌لیتر با مقدار کافی از محلول پتاسیم پرمنگنات در محیط اسیدی انجام می‌شود. کدام گزینه بیانگر نوع و مقدار فرآورده اکسیداسیون است؟

- (۱) استالدهید، ۳۷٫۸ گرم (۲) استالدهید، ۱۸٫۹ گرم (۳) استیک اسید، ۵۱٫۳ گرم (۴) استیک اسید، ۲۵٫۶ گرم

۲۵- در ضایعات برد اصلی یک کامپیوتر Cu ۲۰٪، Fe ۷٫۲٪، Al ۳۶٪، Zn ۲٫۸٪، Pb ۲٫۱٪، Sn ۳٫۳٪ و Ni ۰٫۷٪ وجود دارد. برای جدا کردن مواد فلزی، این ضایعات را به صورت پودر درمی‌آورند و با نیتریک اسید واکنش می‌دهند. چند ترکیب از ترکیبات نیتروژن‌دار زیر در نتیجه این واکنش به دست می‌آید؟



- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۶- در نتیجه واکنش HNO_3 یک مولار با Cu ، گاز NO آزاد می‌شود. حداقل حجم HNO_3 یک مولار مورد نیاز برای حل کردن کامل ۱۰۰ گرم Cu چند لیتر است؟ (Cu : ۶۳٫۵۵، H : ۱٫۰۰، N : ۱۴٫۰۱، O : ۱۶٫۰۰)

- (۱) ۴٫۲۰ (۲) ۲٫۴۰ (۳) ۳٫۶۰ (۴) ۵٫۲۰

۲۷- کدام یک از پلیمرهای زیر برای ساختن پلاستیک‌های قالب‌گیری و فیلم استفاده می‌شود؟

- (۱) پلی‌پروپیلن (۲) پلی‌اتیلن (۳) PVC (۴) تفلون



محاسبات و نکته‌های مهم



۲۸- نقطه جوش محلولی شامل ۱۱۶ گرم استون و ۷۲ گرم آب با استفاده از داده‌های جدول زیر کدام است؟ محلول را ایده‌آل فرض کنید.

(H: ۱,۰۰, O: ۱۶,۰۰, C: ۱۲,۰۱)

دما (°C)	فشار بخار استون (atm)	فشار بخار آب (atm)
۶۰	۱,۱۴	۰,۱۹۸
۷۰	۱,۵۸	۰,۳۱۲
۸۰	۲,۱۲	۰,۴۵۶
۹۰	۲,۸۱	۰,۶۹۴

۹۰ (۴)

۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۷۰ (۱)

۲۹- محلول آبی یک ترکیب دارای دانسیته X گرم بر میلی‌لیتر و درصد جرمی ماده حل‌شده برابر با Y است. رابطه بین مولاریته (C) و مولالیت

(m) محلول برحسب X و Y در کدام گزینه آمده است؟

$$C = \frac{(100-X)YX}{100-Y} \quad (۲)$$

$$C = \frac{10Y-X}{100m} \quad (۱)$$

$$C = \frac{(100-Y)mX}{100} \quad (۴)$$

$$C = \frac{(100-Y)X}{100m} \quad (۳)$$

۳۰- ترکیب شیمیایی ناخالص A ۲۳٪ آب دارد. هنگامی که با حرارت، مقدار آب آن را تا ۵ درصد کاهش دهیم، مقدار ترکیب شیمیایی A به

۴۵ درصد می‌رسد. درصد ناخالصی در نمونه اولیه A کدام گزینه است؟

۴۳,۶۴ (۴)

۳۶,۲۵ (۳)

۴۰,۵۲ (۲)

۲۹,۹۹ (۱)

۳۱- هیدرازین (N_2H_4) در محیط اسیدی با یون BrO_3^- تولید N_2 و Br^- می‌کند. برای اکسید شدن کامل ۱,۳۲ گرم از یک نمونه ناخالص

هیدرازین، ۳۸,۱۳ میلی‌لیتر محلول ۰,۱۰۳ نرمال $KBrO_3$ نیاز است. درصد جرمی هیدرازین در این نمونه در کدام گزینه آمده است؟

۱۸,۵ (۴)

۱۱,۹ (۳)

۴۷,۱ (۲)

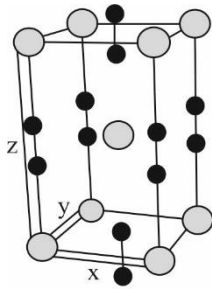
۲۳,۸ (۱)



محاسبات و نکته‌های مهم



۳۲- با توجه به سلول واحد CaC_2 ، به ترتیب از راست به چپ چه تعداد اتم کلسیم و کربن در این سلول واحد وجود دارد؟



۳، ۶ (۱)

۲، ۴ (۲)

۶، ۳ (۳)

۴، ۲ (۴)

کلسیم ● کربن ○

۳۳- در مدل بوهر در سال ۱۹۱۳ مشخص شد که شعاع بوهر مدار n ام اتم‌های هیدروژن-مانند به صورت $r = k \frac{n^2}{Z}$ به دست می‌آید. نسبت

انرژی یک الکترون در حالت پایه یون Be^{3+} به انرژی الکترون در حالت پایه اتم H کدام است؟

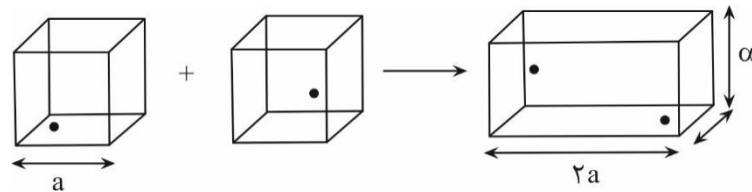
۱ (۴)

۱۶ (۳)

۹ (۲)

۴ (۱)

۳۴- واکنش فرضی بین دو اتم مکعبی برای تشکیل ذره‌ای به شکل مکعب مستطیل را در نظر بگیرید:



هر اتم مکعبی یک الکترون دارد که در شکل بالا به صورت دایره‌ای توپر نشان داده شده است. با صرف نظر از برهمکنش بین الکترون‌ها، کدام گزینه درباره مقایسه پایداری این ذرات درست است؟

(۱) ذره مکعب مستطیلی تشکیل شده ناپایدارتر از هر کدام از اتم‌های مکعبی است.

(۲) ذره مکعب مستطیلی تشکیل شده پایدارتر از هر کدام از اتم‌های مکعبی است.

(۳) با توجه به اینکه هیچ برهمکنشی بین الکترون‌ها نیست، پایداری تغییر نمی‌کند.

(۴) بسته به فاصله بین دو الکترون در ذره تشکیل شده، ممکن است این ذره نسبت به اتم‌های مکعبی اولیه پایدارتر یا ناپایدارتر باشد.



محاسبات و نکته‌های مهم



۳۵- اگر در یک نیم‌سل یک پیل گالوانی، یک سیم پلاتینی در محلول الکترولیتِ محتوی یون‌های Fe^{2+} با غلظت ۰/۰۱ مولار و Fe^{3+} با غلظت ۰/۸۵ مولار قرار داده شود و در نیم‌سل دیگر پیل، یک قطعه فلز کادمیم در محلول الکترولیتِ محتوی Cd^{2+} با غلظت ۰/۵۰ مولار قرار داده شود، مقدار ثابت تعادل واکنش کدام گزینه است؟

$$E^{\circ}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = ۰,۷۷۱ \text{ V}, E^{\circ}_{Cd^{2+}/Cd} = -۰,۴۰۳ \text{ V}, Fe : ۵۶, Cd : ۱۱۲,۵$$

(۱) $۲,۶۸ \times ۱۰^{۳۹}$ (۲) $۵,۳۶ \times ۱۰^{۳۹}$ (۳) $۲,۸۴ \times ۱۰^{۱۲}$ (۴) $۱,۴۲ \times ۱۰^{۱۲}$

۳۶- می‌دانیم که دو عنصر آخر گروه ۱۴ (Pb و Sn) هم عامل اکسیدکننده و هم عامل کاهنده‌اند. ترکیبات Sn^{2+} مانند SnO و $SnCl_4$ عامل‌های کاهنده‌اند و PbO_2 عامل اکسیدکننده است. کدام گزینه دربارهٔ پایداری یون‌های داده شده درست است؟

(۱) Sn^{2+} پایدارتر از Sn^{4+} است. (۲) Pb^{4+} پایدارتر از Pb^{2+} است.

(۳) Sn^{4+} پایدارتر از Sn^{2+} است. (۴) Pb^{2+} پایدارتر از Pb^{4+} است.

۳۷- $۱,۲$ مول گاز ایده‌ال در مقابل فشار $P_1 = ۱۰,۱ \times e^{-۰,۳۲} \text{ V}$ از فشار ۶ اتمسفر و حجم ۲۲ لیتر منبسط می‌شود (P برحسب اتمسفر و V برحسب لیتر است). در پایان این فرآیند، فشار گاز با P_1 برابر خواهد بود و حجم به ۴۵ لیتر می‌رسد. در حین این فرآیند ۳۸ ژول گرما به محیط وارد می‌شود. ظرفیت گرمایی این گاز کدام است؟

$$R = ۰,۰۸۲ \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

(۱) ۰/۱۲۱ (۲) ۰/۱۲۸ (۳) ۰/۱۴۶ (۴) ۰/۱۷۵

۳۸- یک ظرف بسته به حجم $۰,۲۵ \text{ m}^3$ شامل گاز خنک‌کنندهٔ یخچال به فشار ۶ bar و دمای ۶۰°C است. در حین هم زدن گاز خنک‌کننده با یک همزن موتوردار، ظرف خنک می‌شود. همزن ۱۰ kJ کار روی گاز خنک‌کننده انجام می‌دهد و دمای گاز خنک‌کننده به ۱۲°C می‌رسد.

جرم گاز برحسب کیلوگرم و فشار نهایی آن برحسب بار به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

$$\left(R = ۰,۰۸۲۱ \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$$

(۱) ۳/۷۵ ، ۷/۹۰ (۲) ۲/۲۳ ، ۷/۲۵ (۳) ۳/۱۷ ، ۸/۱۸ (۴) ۴/۴۳ ، ۶/۰۴



محاسبات و نکته‌های مهم



۳۹- در مطالعه واکنش برگشت پذیر $A + B \xrightleftharpoons[k_r]{k_f} C$ ، در شرایطی معین مشخص شده که سرعت واکنش رفت $k_f[A]$ است. در این شرایط سرعت واکنش برگشت کدام است؟

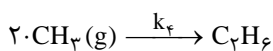
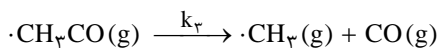
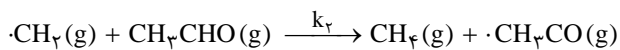
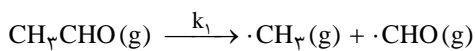
(۱) سرعت واکنش رفت بایستی $k_f[A][B]$ باشد. (۲) $k_r[C]$

(۳) $k_r \frac{[C]}{[B]}$ (۴) $k_r \frac{[B]}{[C]}$

۴۰- زمان نیمه عمر یک واکنش مرتبه سه چه ارتباطی با غلظت اولیه آن دارد؟

(۱) $\frac{1}{[A]_0^2}$ (۲) $[A]_0^2$ (۳) $\frac{1}{[A]_0}$ (۴) $[A]_0$

۴۱- با توجه به مکانیسم زیر مرتبه واکنش نسبت به CH_3CHO کدام است؟



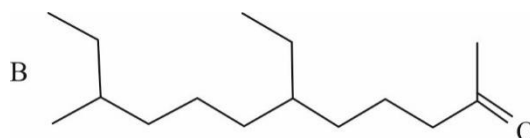
(۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۴۲- با گرما دادن به دی‌آزومتان (CH_3N_3)، یک ترکیب بسیار ناپایدار (A) و گاز نیتروژن تشکیل می‌شود. مجموع تعداد جفت الکترون‌های

ناپیوندی در دی‌آزومتان و ترکیب A کدام است؟ (C: ۱۲, H: ۱, N: ۱۴ $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۴۳- از واکنش هیدروژن دار شدن ترکیب A با فرمول بستۀ $C_{15}H_{26}O$ ترکیب B به دست می‌آید:



محاسبات و نکته‌های مهم





ترکیب A در نتیجه واکنش ازونولیز، کتون $C(C_6H_8O)$ و دو ترکیب $D(C_5H_8O_2)$ و $E(C_6H_{10}O_2)$ را به دست می‌دهد. اگر در ترکیب A کربن(های) مربوط به گروه(های) CH_2 را با کربن-۱۴ علامت‌گذاری کنیم، چند کربن-۱۴ در ساختار A وجود دارد که به هیچ کربن-۱۴ دیگری متصل نیست؟



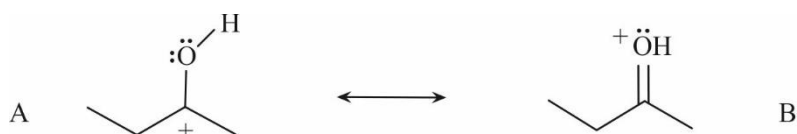
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

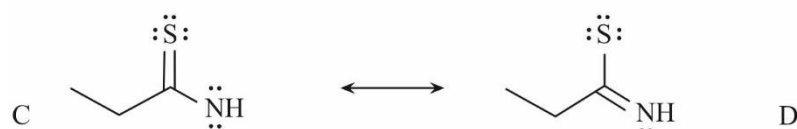
۱ (۱)

۴۴- کدام یک از فرم‌های رزونانسی زیر سهم بیشتری در هیبرید رزونانس دارد؟



A

B



C

D

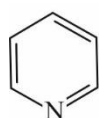
D و B (۴)

C و A (۳)

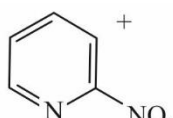
B و C (۲)

D و A (۱)

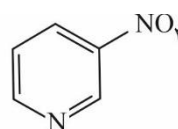
۴۵- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟



Pyridine



A



B

(b) حدواسط B از A پایدارتر است.

(a) حدواسط A از B پایدارتر است.

(d) جفت الکترون آزاد نیتروژن پیریدین در اربیتال sp^2 قرار دارد.

(c) جفت الکترون آزاد نیتروژن پیریدین در اربیتال p قرار دارد.

c و a (۴)

d و b (۳)

c و b (۲)

d و a (۱)

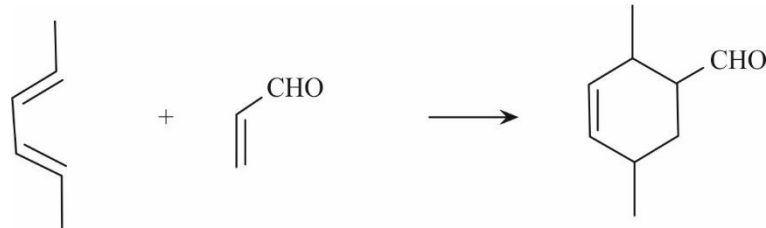


محاسبات و نکته‌های مهم

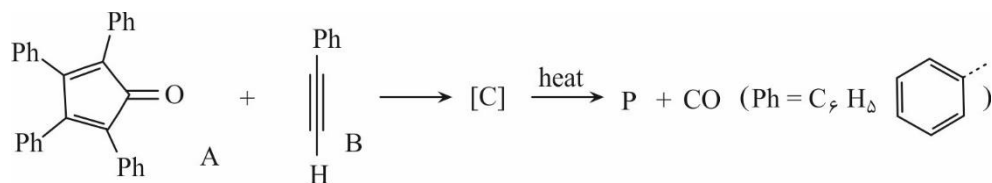




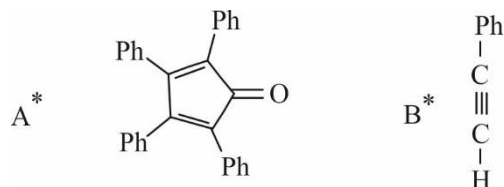
۴۶- واکنش زیر مثالی از واکنش دیلز- آلدراست:



واکنش دیلز- آلدرا با استفاده از ترکیبات استیلنی نیز با مکانیسم مشابهی انجام می‌شود. از واکنش A با B ترکیب C به دست می‌آید که با گرم کردن، گاز CO از دست داده و به فرآورده $P(C_{26}H_{26})$ تبدیل می‌شود:



هدف تهیه فرآورده P است، با این تفاوت که یکی از کربن‌های مشخص در آن با کربن- ۱۴ علامت‌گذاری شده باشد، نام این فرآورده علامت‌گذاری شده P^* است. برای این منظور، یک محقق با استفاده از A^* و محقق دیگر با استفاده از B^* این فرآورده را تهیه کرده است:



الف) کدام یک از ترکیبات بالا فرآورده موردنظر (P^*) را با راندمان بیشتری به دست می‌دهد؟ (علامت‌گذاری با کربن- ۱۴ بر سرعت واکنش‌ها اثر ندارد.)

ب) اگر یکی از هیدروژن‌های P را با دوتریوم جایگزین کنیم، احتمال تشکیل چند ایزومر ساختاری وجود دارد؟

(۱) الف: B^* و ب: ۱۰

(۲) الف: B^* و ب: بیشتر از ۱۰

(۳) الف: A^* و ب: ۱۰

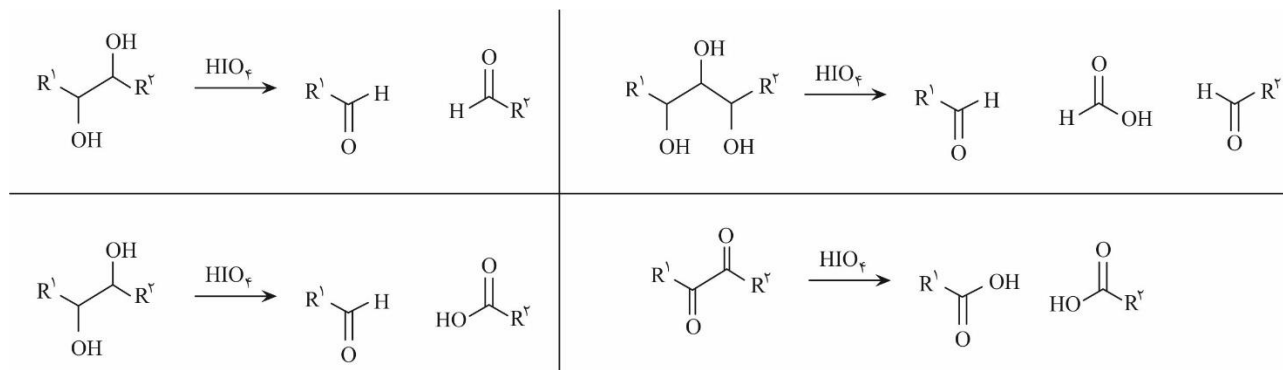
(۴) الف: A^* و ب: بیشتر از ۱۰

محاسبات و نکته‌های مهم

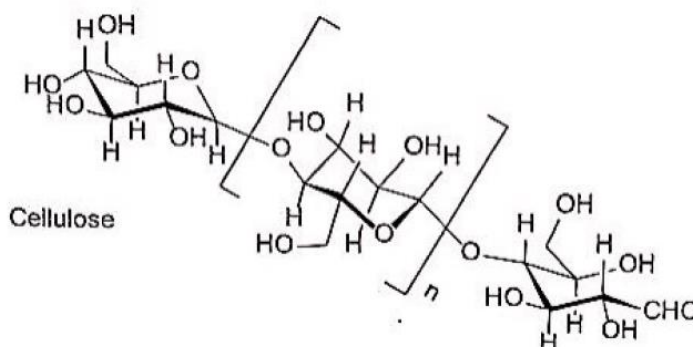




۴۷- از پریدیک اسید (HIO_4) برای شکستن پیوند کربن-کربن در ترکیبات آلی که دارای گروه‌های مجاور هیدروکسیل (OH) یا کربونیل هستند، استفاده می‌شود:



سلولز یک پلی‌ساکارید (یک پلیمر طبیعی) است که در شرایط مناسب می‌توان ساختار آن را به صورت زیر نمایش داد:



از واکنش کامل سلولز با HIO_4 ، فرمیک اسید و فرآورده‌های دیگر تشکیل می‌شوند. اگر از اکسایش 406 میلی‌گرم سلولز با HIO_4 ، مقدار $5/4 \times 10^{-3}$ میلی‌مول فرمیک اسید به دست آید، طول زنجیر سلولز (n) کدام است؟

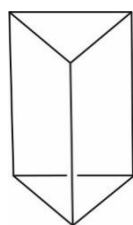
($\text{O}=16, \text{H}=1, \text{C}=12$)

۱۳۹۰ (۴)

۱۸۵۶ (۳)

۹۲۸ (۲)

۲۳۲۰ (۱)



۴۸- هنگامی که ساختار بنزن هنوز مشخص نبود، ساختارهای مختلفی برای آن پیشنهاد می‌شد. یکی از این ساختارهای پیشنهادی در مقابل نمایش داده شده است:

محاسبات و نکته‌های مهم





فرض کنید این ساختار برای بنزن درست باشد و در ظرفی ترکیبی با نام کلی دی بروموبنزن وجود داشته باشد. طی یک واکنش نیتروژن دار شدن، یکی از هیدروژن های این ترکیب با NO_2 جایگزین می شود و فرآورده P به دست می آید. چند ساختار برای P امکان پذیر خواهد بود که نسبت به هم ایزومر ساختاری باشند؟

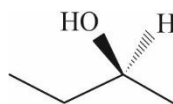
(۴) بیشتر از ۶

(۳) ۶

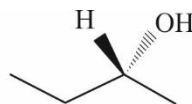
(۲) ۵

(۱) ۴

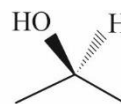
۴۹- به ترکیبات زیر دقت کنید:



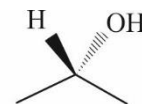
A



B



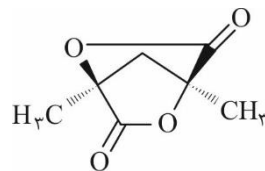
C



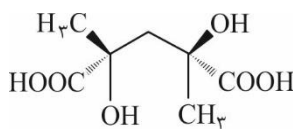
D

A و B که فرمول بستۀ یکسان دارند، نحوه اتصال اتمها در آنها یکسان است، اما نحوه آرایش فضایی اتمها یا گروهها در آنها متفاوت است، نسبت به هم ایزومرهای فضایی هستند. از طرف دیگر C و D نمایش یک ترکیب از دو زاویه مختلف و در واقع یکسان هستند. با توجه به این اطلاعات به سؤال زیر پاسخ دهید:

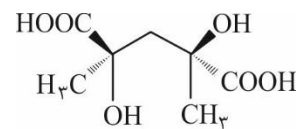
به استرهای حلقوی لاکتون گفته می شود. برای تهیه دی لاکتون زیر به کمک واکنش استری شدن، کدام ماده اولیه مناسب است؟



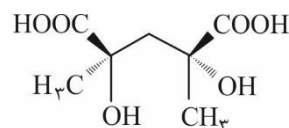
Dilactone



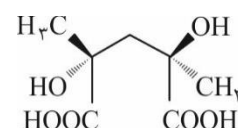
(۲)



(۱)



(۴)



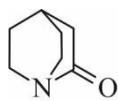
(۳)



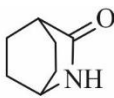
محاسبات و نکته های مهم



۵۰- کدامیک از عبارتهای زیر درست است؟



I



II



III



IV

(a) II نسبت به I از طرف نیتروژن بهتر پروتونه می‌شود و باز قوی‌تری است.

(b) I نسبت به II از طرف نیتروژن بهتر پروتونه می‌شود و باز قوی‌تری است.

(c) در واکنش با اسید لوویس $(CH_3)_3B$ ، IV باز قوی‌تری نسبت به III است.

(d) در واکنش با اسید لوویس $(CH_3)_3B$ ، III باز قوی‌تری نسبت به IV است.

(۴) a و d

(۳) b و d

(۲) a و c

(۱) b و c



محاسبات و نکته‌های مهم



بسمه تعالی

اگر این پاسخنامه برای به شما نیست، مسئول جلسه را آگاه کنید.



کلید المپیاد شیمی

مرحله دوم ۱۴۰۰

● صحیح: ● غلط: (V, ←, →, ↺, ↻, ✎)

فقط یک گزینه درست را برای هر سؤال یا مدام سیاه تکمیل کنید:

۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۳۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۶۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۹۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۳۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۶۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۹۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۳۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۶۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۹۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۳۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۶۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۹۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۳۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۶۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۹۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۳۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۶۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۹۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۳۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۶۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۹۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۳۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۶۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۹۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۳۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۶۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۹۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۱۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۴۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۷۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۰۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۱۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۴۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۷۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۰۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۱۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۴۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۷۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۰۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۱۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۴۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۷۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۰۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۱۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۴۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۷۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۰۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۱۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۴۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۷۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۰۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۱۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۴۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۷۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۰۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۱۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۴۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۷۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۰۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۱۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۴۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۷۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۰۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۱۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۴۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۷۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۰۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۵۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۸۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۱۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۵۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۸۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۱۱ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۵۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۸۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۱۲ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۵۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۸۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۱۳ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۵۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۸۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۱۴ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۵۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۸۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۱۵ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۵۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۸۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۱۶ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۵۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۸۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۱۷ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۵۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۸۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۱۸ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۲۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۵۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۸۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۱۹ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴
۳۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۶۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۹۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴	۱۲۰ <input type="radio"/> ۱ <input type="radio"/> ۲ <input type="radio"/> ۳ <input type="radio"/> ۴

توضیحات:

* سوالات ۲ و ۳ و ۱۸ و ۳۷ و ۳۸ حذف شده است.

* برای سؤال ۳۶ هر دو گزینه ۳ و ۴ پاسخ صحیح در نظر گرفته شده است.



@irysccom



@irysc



iran.olympiad