



سوالات آزمون گروه علوم پایه دکتری ۹۷

استعداد تحصیلی

بخش اول: درک مطلب

■ راهنمایی: در این بخش، دو متن به طور مجزا آمده است. هریک از متن‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌هایی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

متن (۱)

سابقه به‌کارگیری مؤثر پایگاه داده‌ها به‌عنوان ابزاری قدرتمند در ذخیره، بازیابی و تحلیل داده‌ها در زمینه تاکسونومی، به سال ۱۹۶۳ و معرفی ایندکس جهانی گیاهی باز می‌گردد. پیش از آن، در سال ۱۹۵۰ در تهیه نقشه‌های پراکنش گیاهان گل‌دار بریتانیا جهت داده‌پردازی اطلاعات مربوطه، از کارت‌های پانچ‌شده استفاده شده بود. افزایش حجم تولید داده‌ها در زمینه تاکسونومی و سیستماتیک (گیاهی و جانوری)، توجه محققان را به طراحی سیستم‌هایی جهت ذخیره و بازیابی مؤثر اطلاعات معطوف کرده است. با پیشرفت فناوری‌های مرتبط با ساخت کامپیوترهای سریع‌تر و کوچک‌تر، مراکز گیاه‌شناسی متعددی در سراسر دنیا درصدد توسعه پایگاه داده‌های محلی کوچک و بزرگ برآمده‌اند. امروزه می‌توان پایگاه داده‌های مورد استفاده در زمینه تاکسونومی را در سه سطح طبقه‌بندی کرد.

از جمله تفاوت‌های میان پایگاه داده‌های سطح اول و دوم این است که یک نام علمی معتبر در پایگاه داده سطح اول یک‌بار ثبت می‌شود، ولی در پایگاه داده سطح دوم به‌ازای هر مطالعه فلوریستیک در کشور یا منطقه موردنظر، ممکن است تکرار شود. پایگاه داده‌های سطح اول در نهایت، بایستی فهرستی از کلیه اسامی علمی معتبر کل دنیا را همراه با ذکر منبع پروتولوگ آن نام ارائه نمایند. لذا، نگهداری یک پایگاه داده جهانی واحد برای استفاده جامعه علمی دنیا، عملی منطقی خواهد بود. این در حالی است که پایگاه داده‌های سطح دوم بایستی در طی فرایندی زمان‌بر، فهرست‌های فلوریستیک حاصل از مطالعات مختلف در یک کشور یا منطقه را ذخیره و بازیابی نمایند. از تجمیع داده‌ها در پایگاه داده‌های سطح دوم، فهرست گیاهان یک کشور یا منطقه حاصل می‌شود. بدیهی است چنین پایگاه داده‌هایی در سطح ملی مدیریت می‌شوند، نه در سطح جهانی.

ذخیره و بازیابی داده‌هایی که سرعت تولید آنها به‌طور مرتب در حال افزایش است، از جمله اهداف اولیه توسعه پایگاه داده‌ها در زمینه تاکسونومی بوده، اما امروزه با حجم بالای داده‌های ذخیره‌شده، امکان تبدیل مؤثر داده‌ها به اطلاعات نیز از طریق داده‌پردازی وجود دارد. درواقع، چنین به‌نظر می‌رسد که نیاز جامعه علمی به اطلاعات، هم‌تراز با نیاز به دسترسی به داده‌های خام اولیه است. برای رسیدن به چنین سطحی از دسترسی به داده‌ها و اطلاعات، یکنواخت بودن داده‌های ثبت‌شده در پایگاه داده‌های محلی یک ضرورت است، زیرا امکان تجمیع داده‌های پراکنده و محلی در یک پایگاه داده ملی بزرگ و جامع را فراهم می‌سازد.

❏ ۱- کدام مورد در خصوص پایگاه‌های داده در زمینه تاکسونومی، در متن مطرح شده است؟

- (۱) تفاوت‌های نحوه مدیریت در سطوح ملی
(۲) سطح سوم طبقه‌بندی مربوطه
(۳) نحوه جمع‌آوری داده‌ها
(۴) تاریخچه کلی

❏ ۲- از متن چنین برمی‌آید که ایندکس جهانی گیاهی

- (۱) به نوعی به‌خاطر محدودیت شیوه‌های سنتی داده‌پردازی ظهور یافت.
(۲) در ابتدا، در یک مقیاس کوچک و براساس پایش پوشش گیاهی بریتانیا تهیه شد.
(۳) به یک دهه برتری نقشه‌های پراکنش گیاهان گلدار بریتانیا در زمینه تاکسونومی پایان داد.
(۴) درست در زمانی معرفی شد که استفاده از کارت‌های پانچ‌شده، در سراسر دنیا متداول بود.

❏ ۳- براساس متن، کدام مورد در خصوص سطوح پایگاه‌های داده، صحیح است؟

- I. اگر گیاهی یکسان، در کشورهای مختلف، با نام‌های مختلف شناخته شود، تمامی آن نام‌ها در پایگاه داده‌های سطح اول ثبت می‌شوند.
II. تهیه پایگاه داده‌های سطح دوم، روندی تدریجی است.
III. تا حد امکان، از تکرار اسامی علمی در آنها خودداری می‌شود.

- (۱) I و II و III (۲) II و III (۳) فقط II (۴) فقط I

❏ ۴- کدام مورد، نقش جمله‌ای را که زیر آن در متن خط کشیده شده، به خوبی توصیف می‌کند؟

- (۱) بین انواع ملی و محلی پایگاه‌های داده، تمایز برقرار می‌کند.
(۲) شرط حصول آنچه در جمله ماقبل آمده را با ذکر دلیل بیان می‌کند.
(۳) آنچه را که ما قبل آن، در متن بحث شده است، به‌صورت کلی‌تر بازگو می‌کند.
(۴) بر نقش بالقوه پایگاه داده‌های محلی در داده‌پردازی حجم بالای اطلاعات تأکید می‌کند.



متن (۲)

بنابر نیاز باستان‌شناسان به سن‌یابی مواد حرارت‌دیده، فیزیک‌دان انگلیسی، پروفیسور آیتکن، در دهه هفتاد میلادی موفق شد تا با استفاده از گرمادرخشایی، روشی برای سن‌یابی سرامیک‌ها عرضه کند. این روش، بعدها برای سن‌یابی مواد آتشفشانی و آجر نیز مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به اهمیت تعیین زمان ساخت بناها و دیوارها در تعیین تمدن‌ها، سن‌یابی آجر و خاک همواره برای باستان‌شناسی اهمیت زیادی داشته است. لذا، از روش گرمادرخشایی برای سن‌یابی آنها استفاده شده است. از جمله برای دیوارهای کوره آجرپزی قصرهای مینوان در قبرس، که با استفاده از کوارتزهای جداشده از دیواره کوره‌ها، سن حدود ۳۳۰۰ تا ۳۸۰۰ سال به‌دست آمد. برای آثار ارتش تراکوتا مربوط به دوران اولین امپراتوری چین، به روش گرمادرخشایی (روش دانه‌های ۴ تا ۱۱ میکرونی جداشده از سرامیک‌ها و خاک‌های حرارت‌دیده) سن حدود ۲۲۰۰ سال محاسبه شد. با استفاده از روش پرژز، سن ظروف سفالین سنگ‌نمای مربوط به دوران آغاز پادشاهی سوخوتای در شمال مرکزی تایلند ۶۰۰ تا ۸۰۰ سال به‌دست آمده است و همچنین با روش اندرون‌گیری کوارتز در سرامیک‌ها و آجرهای حرارت‌دیده، سن معابد و ارگ‌های سریلانکا، ۲۵۰۰ سال برآورد شد.

به‌منظور سن‌یابی زمان ساخت دیوار میسنه‌آن در یونان، بلوک‌های آهکی حرارت‌ندیده آن دیوار، به روش گرمادرخشایی مورد سن‌یابی قرار گرفت. سن ۴۵۰ ± ۳۷۰۰ سال تعیین‌شده برای این جایگاه، با انتظار باستان‌شناسان تطبیق داشت. پس از این موفقیت، این روش در سن‌یابی هرم‌های آهکی و همین‌طور معبد آپولو در دلفی به‌کار رفت. علی‌رغم موفقیت‌های پیش‌گفته در سن‌یابی آجر و دیوار، استفاده از گرمادرخشایی برای تعیین آخرین زمان ساخت بناهای خاکی با مشکل مواجه است، زیرا گرمادرخشایی آخرین زمانی را که نمونه حرارت‌دیده است، سن‌یابی می‌کند، در حالی‌که برای سن‌یابی زمان ساخت بناها و دیوارهای خاکی و خشتی، زمان آخرین نورخوردگی خاک یا خشت، مبین زمان ساخت بنا است. از این‌رو، درخشایی نوری برای سن‌یابی رسوبات (حرارت‌ندیده) ابداع شد که کاربردهای وسیعی در دیرین‌اقلیم‌شناسی و دیرین‌زلزله‌شناسی دارد. بدیهی است که این روش در سن‌یابی رسوبات باستان‌شناسی یا باستان‌رسوب نیز کاربرد فراوان دارد. از سویی کار با آن بسیار راحت‌تر از درخشایی گرمایی است و دقت آن نیز بیشتر است، و در نتیجه، گزینه خوبی برای سن‌یابی دیوارهای باستانی نیز هست. لذا می‌توان از روش سن‌یابی درخشایی نوری، در ایران برای سن‌یابی دیوارهای باستانی و بناهای تاریخی استفاده کرد.

کجه ۵- در پاراگراف دوم متن، نویسنده دلایلی ارائه می‌دهد مبنی بر اینکه

- (۱) روش گرمادرخشایی می‌تواند به بناهای تاریخی، آسیب جدی وارد نماید.
- (۲) گرمادرخشایی، روش مناسبی برای تعیین سن بناهای خاکی نیست.
- (۳) گرمادرخشایی در تعیین سن آثار باستانی یونان و ایران، چندان مؤثر نبوده است.
- (۴) امروزه درخشایی نوری، در مقایسه با گرمادرخشایی، روش سن‌یابی سریع‌تر و محبوب‌تری است.

کجه ۶- با توجه به مثال‌های ارائه‌شده در پاراگراف اول، کدام مورد زیر را در خصوص تعیین سن آثار باستانی می‌توان گفت؟

- (۱) استفاده از روش گرمادرخشایی مناسب، ولی با قطعیت کامل همراه نیست.
- (۲) بر پایه دانسته‌های پیشین خود باستان‌شناسان در برخی نقاط دنیا متداول است.
- (۳) با استفاده از اطلاعات و ابزار علوم دیگر، از نظر دقت و صحت، مطلوب نظر باستان‌شناسان نیست.
- (۴) تا پیش از دهه هفتاد میلادی، با بررسی حرارت دریافت‌شده مصالح ساختمانی موجود در آنها صورت می‌گرفت.

کجه ۷- براساس متن، کدام مورد در خصوص روش‌های گرمادرخشایی و درخشایی نوری، صحیح است؟

- (۱) مصالح ساختمانی موجود در بناهای تاریخی، ملاک اصلی برتری گرمادرخشایی بر درخشایی نوری است و یا بالعکس.
- (۲) با توجه به تفاوت کارکردی میان آنها، مقایسه دقت و سهولت انجامشان چندان منطقی به‌نظر نمی‌رسد.
- (۳) مکمل یکدیگرند و بهتر است حداقل، جهت تعیین زمان ساخت بنا، از هر دو روش استفاده کرد.
- (۴) هدف مشترکی را دنبال می‌کنند، اما ابزار رسیدن به هدفشان متفاوت است.

کجه ۸- از متن، کدام مورد زیر را در خصوص سن‌یابی ابنیه تاریخی در ایران، می‌توان نتیجه گرفت؟

- (۱) با روش گرمادرخشایی انجام نمی‌گیرد.
- (۲) با الهام از روش‌های به‌کارگرفته‌شده در یونان و دلفی انجام می‌گیرد.
- (۳) فقدان یک ویژگی خاص در این بناها، آنها را مناسب برای سن‌یابی از طریق گرمادرخشایی نمی‌کند.
- (۴) معمولاً براساس اطلاعات موجود درباره زمان ساخت بنا صورت می‌گیرد.

پاسخنامه آزمون گروه علوم پایه دکتری ۹۷

استعداد تحصیلی

بخش اول: درک مطلب

پاسخ سؤالات متن (۱)

۱- گزینه «۴» همانطور که مشخص است، پاراگراف اول به‌طور کلی در خصوص تاریخچه کلی پایگاه‌های داده در زمینه تاکسونومی (از زمان به‌کارگیری مؤثر پایگاه‌های داده در سال ۱۹۶۳ که به‌معرفی ایندکس جهانی گیاهی باز می‌گردد، تا به اکنون که با پیشرفت فناوری و ساخت کامپیوترهای کوچک‌تر و سریع‌تر توسعه یافتند و در سه سطح طبقه‌بندی می‌شوند) صحبت کرده است.

بررسی گزینه (۱): متن، به هیچ وجه، مدیریت پایگاه‌های داده را در سطح ملی باز نکرده است و صرفاً به این موضوع اکتفا کرده است که «پایگاه داده‌های سطح دوم، در سطح ملی مدیریت می‌شوند، نه در سطح جهانی».

بررسی گزینه (۲): متن تنها در مورد سطح اول و دوم طبقه‌بندی پایگاه داده‌ها، صحبت کرده است و به هیچ‌وجه در مورد سطح سوم طبقه‌بندی صحبت نکرده است.

بررسی گزینه (۴): دقت کنید که پاراگراف دوم متن، پایگاه‌های داده را باز کرده و در مورد آن بیشتر توضیح داده است؛ اما در مورد اینکه داده‌ها در این سطوح از طبقه‌بندی چگونه جمع‌آوری می‌شوند، توضیحی نداده است.

۲- گزینه «۱» با توجه به پاراگراف اول متن و اینکه «سابقه به‌کارگیری مؤثر پایگاه داده‌ها به‌عنوان ابزاری قدرتمند در ذخیره، بازیابی و تحلیل داده‌ها در زمینه تاکسونومی، به سال ۱۹۶۳ و معرفی ایندکس جهانی گیاهی باز می‌گردد. پیش از آن در سال ۱۹۵۰ در تهیه نقشه‌های پراکنش گیاهان گل‌دار بریتانیا جهت داده‌پردازی اطلاعات مربوطه، از کارت‌های پانچ‌شده استفاده شده بود. افزایش حجم تولید داده‌ها در زمینه تاکسونومی و سینماتیک (گیاهی و جانوری)، توجه محققان را به طراحی سیستم‌هایی جهت ذخیره و بازیابی مؤثر اطلاعات معطوف کرده است.» می‌توانیم نتیجه بگیریم که افزایش حجم تولید داده‌ها موجب شد شیوه‌های سنتی ذکر شده نتوانند پاسخگو باشند؛ بنابراین ایندکس‌های جهانی گیاهی ظهور یافت.

بررسی گزینه (۲): متن در مورد پیشینه‌ی ایندکس جهانی صحبتی نکرده است؛ صرفاً بیان کرده است که معرفی آن به چه تاریخی باز می‌گردد.

بررسی گزینه (۳): در متن، هیچ‌گونه نشانی در مورد اینکه نقشه‌های پراکنش گیاهان گل‌دار بریتانیا در زمینه تاکسونومی در دهه ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ برتری خاصی داشتند، وجود ندارد.

بررسی گزینه (۴): متن در مورد متداول بودن این کارت‌ها در «سراسر دنیا» بحث نکرده است. آنچه که به نظر می‌رسد این است که این کارت‌ها در بریتانیا رواج داشته است.

۳- گزینه «۳» **رد گزاره (I):** با توجه به اینکه «از جمله تفاوت‌های میان پایگاه داده‌های سطح اول و دوم این است که یک نام علمی معتبر در پایگاه داده سطح اول یک‌بار ثبت می‌شود، ولی در پایگاه داده سطح دوم به ازای هر مطالعه فلوریستیک در کشور یا منطقه موردنظر، ممکن است تکرار شود» لذا گزاره (I) رد می‌شود.

رد گزاره (III): در متن بیان شده است که در پایگاه داده سطح اول اسامی تکرار نمی‌شوند، اما در پایگاه سطح دوم امکان تکرار اسامی وجود دارد. همین! در مود اینکه آیا تلاشی برای عدم تکرار این اسامی می‌شود یا نه، صحبتی نشده است.

با توجه به اینکه «در پایگاه داده‌های سطح دوم، به ازای هر مطالعه فلوریستیک در کشور یا منطقه موردنظر ممکن است یک نام علمی تکرار شود» و اینکه «این در حالی است که پایگاه داده‌های سطح دوم باید در طی فرایندی زمان‌بر، فهرست‌های فلوریستیک حاصل از مطالعات مختلف در یک کشور یا منطقه را ذخیره و بازیابی نمایند» می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تهیه پایگاه داده‌های سطح دوم، روندی تدریجی است.

۴- گزینه «۲» با توجه به متن «امروزه با حجم بالای داده‌های ذخیره شده، امکان تبدیل مؤثر داده‌ها به اطلاعات نیز از طریق داده‌پردازی وجود دارد، در واقع چنین به نظر می‌رسد که نیاز جامعه علمی به اطلاعات، هم‌تراز با نیاز به دسترسی به داده‌های خام اولیه است.» حال داریم، شرط حصول به این سطح از دسترسی: «برای رسیدن به چنین سطحی از دسترسی به داده‌ها و اطلاعات، یکنواخت بودن داده‌های ثبت شده در پایگاه داده‌های محلی یک ضرورت است» دلیل این موضوع این است که «زیرا امکان تجمع داده‌های پراکنده و محلی در یک پایگاه داده ملی بزرگ و جامع را فراهم می‌سازد».

بررسی گزینه (۱) و (۴): این قسمت از متن، داده‌های ملی و محلی را از یکدیگر تفکیک نکرده و توضیحی کلی در مورد همه نوع پایگاه داده‌ها می‌دهد.

بررسی گزینه (۳): این بخش از متن، تلاش نمی‌کند تا موضوعی را بازگو کند، بلکه به وضوح ساختاری که در گزینه (۲) بیان شده است را دنبال کرده است.



پاسخ سؤالات متن (۲)

۵- گزینه «۲» با توجه به این جمله از متن: «علی‌رغم موفقیت‌های پیش گفته در سن‌یابی آجر و دیوار، استفاده از گرمادرخشایی برای تعیین آخرین زمان ساخت بناهای خاکی با مشکل مواجه است، زیرا گرمادرخشایی آخرین زمانی را که نمونه حرارت دیده است، سن‌یابی می‌کند، در حالی که برای سن‌یابی زمان ساخت بناها و دیوارهای خاکی و خشتی، زمان آخرین نورخوردگی خاک یا خشت، مبین زمان ساخت بنا است.» می‌توان نتیجه گرفت که گرمادرخشایی روش مناسبی برای تعیین سن بناهای خاکی نیست.

بررسی گزینه (۱): متن در مورد اینکه این روش به بناهای تاریخی آسیب وارد می‌کند یا خیر، سخنی نگفته است.

بررسی گزینه (۳): با توجه به جمله اول پاراگراف دوم، گرمادرخشایی در تعیین سن آثار باستانی یونان استفاده شده و مؤثر بوده است. بنابراین این گزینه رد می‌شود.

بررسی گزینه (۴): در متن بیان شده است که درخشایی نوری نسبت به گرمادرخشایی، راحت‌تر و دقیق‌تر است. در مورد سریع‌تر یا محبوب‌تر بودن آن صحبتی نشده است.

۶- گزینه «۱» همانگونه که از این مثال‌ها مشخص است، روش گرمادرخشایی در مورد آن‌ها موفق بوده است و سن تمامی آن‌ها با توجه به این روش، تخمین زده شده است؛ اما خیلی از این موارد به صورت حدودی بوده و کاملاً دقیق نمی‌باشند، بنابراین با قطعیت "کامل" همراه نیست.

بررسی گزینه‌های (۲) و (۳): متن در مورد کاربرد دانسته‌های پیشین باستان‌شناسان و همین‌طور اطلاعات و ابزار علوم دیگر، هیچ صحبتی نکرده است.

بررسی گزینه (۴): متن در مورد برهه قبل از دهه هفتاد میلادی، به‌طور مشخص سخنی نگفته است.

۷- گزینه «۴» با توجه به متن، روش‌های گرمادرخشایی و درخشایی نوری هر دو جهت سن‌یابی آثار باستانی و بناهای تاریخی به کار می‌روند؛ در روش گرمادرخشایی آخرین زمانی که نمونه حرارت دیده است مشخص می‌شود و براساس آن سن‌یابی انجام می‌گیرد (با روش‌هایی مانند کوارتزهای جدا شده، دانه‌های میکرونی جدا شده، پردز، اندرون‌گیری کوارتز)؛ در روش درخشایی نوری آخرین نورخوردگی خاک یا خشت مبین زمان ساخت بنا است. بنابراین، این دو روش هدف مشترکی دارند، اما ابزار آن‌ها متفاوت است (در درخشایی نوری، رسوبات سن‌یابی می‌شوند).

بررسی گزینه (۱): با توجه به متن «از این رو، درخشایی نوری برای سن‌یابی رسوبات (حرارت ندیده) ابداع شد که کاربردهای وسیعی در دیرین‌شناسی و دیرین‌زنده‌شناسی دارد. بدیهی است که این روش در سن‌یابی رسوبات باستان‌شناسی یا باستان رسوب "نیز" کاربرد فراوان دارد. از سویی کار با آن بسیار راحت‌تر از درخشایی گرمایی است و دقت آن نیز بیشتر است و در نتیجه، گزینه خوبی برای سن‌یابی دیوارهای باستانی نیز است. لذا می‌توان از این روش، در ایران برای سن‌یابی دیوارهای باستانی و بناهای تاریخی استفاده کرد» می‌توان نتیجه گرفت که درخشایی نوری کاملاً می‌تواند به جای گرمادرخشایی مورد استفاده قرار گیرد؛ به‌گونه‌ای برتر از روش گرمادرخشایی می‌باشد. پس اکنون مصالح ساختمانی موضوعیت ندارد، بلکه روش درخشایی نوری برای مصالح مختلف ساختمانی (با توجه به اینکه سن رسوبات را اندازه‌گیری می‌کند) می‌تواند مناسب باشد، پس مصالح ساختمانی ملاک برتری روشی نسبت به دیگری نیست.

بررسی گزینه (۲): اگر چه این دو روش از نظر کارکرد متفاوت هستند، اما هدف آن‌ها سن‌یابی است. بنابراین مقایسه میان آن‌ها منطقی می‌باشد.

بررسی گزینه (۳): هر دو روش، برای تعیین سن بناهای مربوطه کافی هستند، در متن هیچ نکته‌ای خاکی از اینکه به هر دو این روش‌ها نیاز باشد، بیان نشده است (تنها نکته‌ای که وجود دارد این است که گرمادرخشایی برای بناهای خاکی مناسب نیست که روش درخشایی نوری برای این نوع بناها مناسب و کاملاً کافی می‌باشد).

۸- گزینه «۳» ویژگی که ابنیه تاریخی در ایران فاقد آن هستند این است که این بناها از جنس سرامیک یا آجر یا آهک نیستند. این ابنیه از جنس خاک هستند. بنابراین نمی‌توان از روش گرمادرخشایی برای سن‌یابی آن‌ها استفاده کرد.

بررسی گزینه (۱): در این مورد متن توضیحی داده نشده است.

بررسی گزینه (۲): متن در این مورد، هیچ سخنی نگفته است.

بررسی گزینه (۳): متن به این موضوع اشاره نکرده است.

بخش دوم: استدلال منطقی

۹- گزینه «۱» سؤال می‌خواهد کارآمدی سیستم خواب عمیق گوگل برای مطالعه مغز را تضعیف کند. متن یکی از تفاوت‌های مهم سیستم عصبی گوگل را جلوگیری از تغییر ترکیبات شیمیایی مغز عنوان کرده است (به عبارات قبل و بعد از «از این رو» در متن توجه کنید). بنابراین گزینه (۱) که می‌گوید سیستم شبکه عصبی (سیستم خواب عمیق گوگل) هم ترکیبات شیمیایی مغز را دچار تغییر می‌کند، باعث تضعیف متن می‌شود.

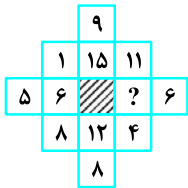
بخش چهارم: حل مسئله

■ راهنمایی: این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسئله و... تشکیل شده است.

- توجه داشته باشید به‌خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

■ راهنمایی: هرکدام از سؤال‌های ۲۴ تا ۲۷ را به‌دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

🔗 ۲۴- در شکل زیر، بین اعداد ارتباط خاصی برقرار است. به‌جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار بگیرد؟



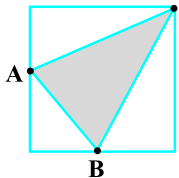
(۱) ۳

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) ۹

🔗 ۲۵- در شکل زیر، نقاط A و B وسط اضلاع مربع قرار دارند. چند درصد از مساحت مربع، هاشور خورده است؟



(۱) ۲۲/۵

(۲) ۲۵

(۳) ۳۲/۵

(۴) ۳۷/۵

🔗 ۲۶- کوچک‌ترین عدد ۴ رقمی که اگر یکی از آن کم شود، بر ۷ و اگر یکی به آن اضافه شود، بر ۳ بخش‌پذیر خواهد بود را در نظر بگیرید. مجموع ارقام این عدد، کدام است؟

(۴) ۱۷

(۳) ۱۴

(۲) ۱۱

(۱) ۸

🔗 ۲۷- نسبت پول A به B، ۳ به ۵ است. دو نفر به اسامی C و D که هیچ پولی ندارند، به آنها ملحق می‌شوند. A، مقداری از پولش را به C می‌دهد و B، مقداری از پولش را بین C و D (نه لزوماً برابر) تقسیم می‌کند، به‌طوری‌که نهایتاً، هر چهار نفر به یک اندازه پول خواهند داشت. C، چند درصد از پول دریافتی را از B گرفته است؟

(۴) ۶۰

(۳) ۵۰

(۲) ۴۰

(۱) ۳۰

■ راهنمایی: سؤال ۲۸، شامل دو مقدار یا کمیت است، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگ‌تر است، در پاسخنامه گزینه ۱ را علامت بزنید.
- اگر مقدار ستون «ب» بزرگ‌تر است، در پاسخنامه گزینه ۲ را علامت بزنید.
- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه، گزینه ۳ را علامت بزنید.
- اگر براساس اطلاعات داده‌شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه، گزینه ۴ را علامت بزنید.

🔗 ۲۸- دو ساعت رومیزی، همزمان رأس یک ساعت خاص، شروع به کار می‌کنند. یکی از ساعت‌ها هر ۵ ثانیه و دیگری هر ۸ ثانیه یک بوق می‌زند.

ب

الف

حداقل مدت‌زمانی که از شروع، لازم است تا دو

حداقل مدت‌زمانی که از شروع، لازم است تا هر دو

ساعت، مجموعاً ۲۶ بوق بزنند.

ساعت، برای دومین بار با هم بوق بزنند.

راهنمایی: با توجه به اطلاعات و نمودارهای زیر، به سؤال‌های ۲۹ و ۳۰ پاسخ دهید.

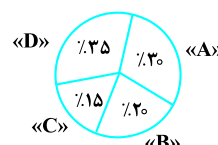
چهار ماده شیمیایی «A»، «B»، «C» و «D»، در مجموع به یک مقدار در دو آزمایشگاه «الف» و «ب» موجود است. نمودار شماره ۱، درصد مقدار هر ماده شیمیایی از مجموع مقادیر مواد شیمیایی در دو آزمایشگاه و نمودار شماره ۲، درصد مقدار سه ماده شیمیایی «A»، «B» و «C» به تفکیک دو آزمایشگاه «الف» و «ب» را نشان می‌دهد.

نمودار شماره ۱: «درصد مقدار هر ماده شیمیایی

از مجموع مقادیر مواد شیمیایی در دو آزمایشگاه»

نمودار شماره ۲: «درصد مقدار سه ماده شیمیایی «A»، «B» و «C»

به تفکیک دو آزمایشگاه «الف» و «ب»»



۲۹- اختلاف مقدار ماده شیمیایی D در دو آزمایشگاه، چند درصد از مجموع مقادیر چهار ماده شیمیایی در دو آزمایشگاه است؟

۳ (۴)

۳/۵ (۳)

۴ (۲)

۴/۵ (۱)

۳۰- اگر آزمایشگاه «ب»، ۹/۶ لیتر ماده شیمیایی A داشته باشد، آزمایشگاه «الف»، چند لیتر ماده شیمیایی B دارد؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)



بخش چهارم: حل مسئله

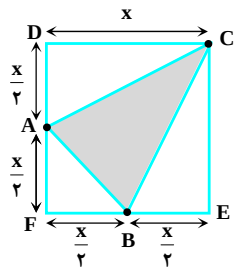
۲۴- گزینه «۱» سؤال راحتی است! در هر باکس چهارتایی سه عدد که در یک ردیف هستند، با هم جمع می‌شوند و تقسیم بر ۳ می‌شوند و عدد چهارم نوشته می‌شود. به عنوان مثال داریم:

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & & \\ \hline 5 & 6 & \\ \hline & 8 & \\ \hline \end{array} \Rightarrow 1+6+8=15 \Rightarrow \frac{15}{3}=5, \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline 9 & & \\ \hline 1 & 15 & 11 \\ \hline & & \\ \hline \end{array} \Rightarrow 1+15+11=27 \Rightarrow \frac{27}{3}=9$$

$$\frac{11+?+4}{3}=6 \Rightarrow 11+?+4=18 \Rightarrow ?=18-15=3$$

بنابراین داریم:

۲۵- گزینه «۴» بیشترین مطلبی که در صورت سؤال داده شده است، این است که رئوس A و B وسط اضلاع مربع هستند. اگر ضلع مربع را x فرض کنیم، داریم:



می‌خواهیم بدانیم مساحت مثلث هاشورخورده چند درصد مساحت مربع است؟ می‌توان مساحت هاشورخورده را حساب کرد و از مساحت مربع کم کرد. دو مثلث یکسان ADC و BEC داریم که مساحت هر کدام از آن‌ها برابر $\frac{1}{2} \times \frac{x}{2} \times x$ است،

پس مجموع مساحت این دو مثلث $2 \times \frac{1}{2} \times \frac{x}{2} \times x = \frac{x^2}{2}$ است. مساحت مثلث ABF هم برابر $\frac{1}{2} \times \frac{x}{2} \times \frac{x}{2} = \frac{x^2}{8}$ است، پس مساحت مثلث هاشورخورده برابر است با:

$$\text{مساحت قسمت هاشورخورده} = x^2 - \left(\frac{x^2}{2} + \frac{x^2}{8} \right) = x^2 \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{8} \right) = x^2 \left(\frac{8-4-1}{8} \right) = \frac{3}{8} x^2 \xrightarrow{\text{صورت و مخرج ضرب در } 12/5} \frac{3 \times 12/5}{8}$$

$$\text{مساحت قسمت هاشورخورده} = \frac{3 \times 12/5}{8 \times 12/5} = \frac{37/5}{100} x^2$$

۲۶- گزینه «۱»

روش اول: طبق داده‌های سؤال داریم:

$$a = 3k - 1 = 3(k-3) + 8$$

$$a = 7k' + 1 = 7(k'-1) + 8$$

حال چون باقی‌مانده‌ی عدد موردنظر (a) بر ۳ و ۷ برابر می‌شود با ۸، پس باقی‌مانده‌ی آن عدد بر ۲۱ نیز برابر ۸ می‌باشد. پس باید کوچک‌ترین عدد ۴ رقمی که بر ۲۱ بخش‌پذیر است را به علاوه عدد ۸ کنیم تا عدد موردنظر به‌دست آید.

$$21k > 1000 \Rightarrow k > \frac{1000}{21} \Rightarrow k > 47/62$$

$$21 \times 48 = 1008 \Rightarrow a = 1008 + 8 = 1016$$

اولین عدد صحیح بزرگ‌تر از رقم بالا $k = 48$ می‌باشد، پس داریم:

روش دوم: فرض کنیم عدد موردنظر N باشد، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases} N-1=7k \\ N+1=3k' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N=7k+1 \\ N=3k'-1=3k''+2 \end{cases}$$

N باید عددی باشد که باقی‌مانده‌ی تقسیم آن بر ۷ و ۳ به ترتیب ۱ و ۲ باشد. کافی است اولین عدد با این ویژگی را پیدا کنیم. اولین عددی که در این شرایط صدق کند ۲۹ است. اعداد بعدی را می‌توانیم با اضافه کردن کم‌م ۳ و ۷ به اولین عدد محاسبه کنیم:

$$N_1 = 29, N_2 = 21+29, N_3 = 2 \times 21+29, N_4 = 3 \times 21+29, \dots$$

$$N_{k+1} = k \times 21 + 29 \xrightarrow{k_{\max}=47} N = 47 \times 21 + 29 = 1016$$

که مجموع ارقام این عدد ۸ می‌باشد.

توضیح بیشتر: در حالتی که $\begin{cases} N = aq + m \\ N = bq' + n \end{cases}$ را داریم، کافی است اولین N که در این شرایط صدق می‌کند را پیدا کنیم. برای یافتن اعداد بعدی با این شرایط کافی است کم‌م a و b را به N_1 اضافه کنیم.

۲۷- گزینه «۳» ابتدا صورت سؤال را به زبان ریاضی ترجمه می‌کنیم:

گفته شده نسبت پول A به B، ۳ به ۵ است. پس $\frac{A}{B} = \frac{3}{5}$. از طرفی با فرض این که A، به اندازه‌ی x از پول خودش را به C داده و B به اندازه‌ی y به C و به اندازه‌ی z به D بدهد، لذا با توجه به این که در نهایت پول چهار نفر یکسان می‌شود، داریم:

$$\underbrace{A-x}_{\text{پول A}} = \underbrace{x+y}_{\text{پول C}} = \underbrace{B-y-z}_{\text{پول B}} = \underbrace{z}_{\text{پول D}}$$

$$A-x = x+y \Rightarrow A = 2x+y$$

از معادله‌ی اول و دوم سمت چپ داریم:

از معادله‌ی سوم و چهارم و همچنین مقایسه معادله‌ی آخر و معادله‌ی اول داریم:

$$B-y-z = x+y \xrightarrow{z=A-x} B-y-A+x = x+y \Rightarrow B = A+2y \xrightarrow{A=2x+y} B = 2x+y+2y = 2x+3y$$

$$\frac{2x+y}{2x+3y} = \frac{3}{5} \Rightarrow 10x+5y = 6x+9y \Rightarrow 4x = 4y \Rightarrow x = y$$

چون $\frac{A}{B} = \frac{3}{5}$ ، پس می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow \frac{y}{x+y} = \frac{y}{y+y} = \frac{1}{2} = 50\%$$

۲۸- گزینه «۳» با توجه به صورت سؤال باید کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد ۵ و ۸ را حساب کرد.

مقدار ستون (الف): در ثانیه‌ی ۸۰ام هر دو ساعت برای دومین بار با هم بوق می‌زنند. حال باید ببینیم مقدار ستون (ب) از عدد ۸۰ بیشتر است یا کمتر؟ تا ثانیه ۸۰ داریم:

$$\begin{cases} 16 \times 5 = 80 \\ 10 \times 8 = 80 \end{cases} \Rightarrow 16 + 10 = 26 = \text{مجموع تعداد زنگ این دو ساعت تا ثانیه ۸۰}$$

پس مقدار ستون (ب) هم همان ۸۰ ثانیه است که دو ساعت مجموعاً ۲۶ بار بوق می‌زنند.

فرض کنیم کل حجم ماده‌های شیمیایی N باشد، از این مقدار $\frac{N}{4}$ سهم آزمایشگاه (الف) و $\frac{N}{4}$ سهم آزمایشگاه (ب) است. مواد A، B، C و D به ترتیب ۳۰، ۲۰، ۱۵ و ۳۵ درصد N هستند. جدول سمت چپ را می‌توانیم به صورت زیر بازنویسی کنیم:

آزمایشگاه (ب)	$\frac{40}{100} \times \frac{30}{100} N = 0.12N$	$\frac{75}{100} \times \frac{20}{100} N = 0.15N$	$\frac{50}{100} \times \frac{15}{100} N = 0.075N$	$\frac{N}{2} - (0.12N + 0.15N + 0.075N) = 0.155N$
آزمایشگاه (الف)	$\frac{60}{100} \times \frac{30}{100} N = 0.18N$	$\frac{25}{100} \times \frac{20}{100} N = 0.05N$	$\frac{50}{100} \times \frac{15}{100} N = 0.075N$	$\frac{N}{2} - (0.18N + 0.05N + 0.075N) = 0.195N$
	A	B	C	D

اکنون مقادیر مواد شیمیایی در هر آزمایشگاه به تفکیک مشخص شده و می‌توانیم به سؤالات پاسخ دهیم:

$$\text{اختلاف D در دو آزمایشگاه} = 0.195N - 0.155N = 0.04N$$

۲۹- گزینه «۲»

مقدار کل را چون N فرض کردیم، پس پاسخ ۰/۰۴ درست است. یعنی اختلاف ماده D در دو آزمایشگاه ۰/۰۴ از کل مواد شیمیایی است.

$$0.12N = 9/6 \Rightarrow N = 80$$

۳۰- گزینه «۳» ماده‌ی A در آزمایشگاه مطابق جدول برابر است با:

$$0.05N = 0.05 \times 80 = 4$$

اکنون می‌توانیم حجم ماده‌ی B در آزمایشگاه (الف) را محاسبه کنیم:



بخش دوم: استدلال منطقی

■ راهنمایی: برای پاسخگویی به سؤال‌های این بخش، لازم است فقط موقعیتی را که در هر سؤال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌ای را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به مطالب مطرح شده در هر سؤال و نتایجی که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج است، پاسخی را که صحیح‌تر به نظر می‌رسد، انتخاب و در پاسخنامه علامت بزنید.

کله ۹- در بسیاری از بناهای ایرانی، از جمله ساختمان عالی‌قاپو، پلان و مقطع قائم در چارچوبی از مربع‌ها و مثلث‌های متساوی‌الاضلاع طراحی می‌شد که بر خورده‌گاه‌های آنها همه نقاط ثابت مهم، نظیر عرض و ارتفاع درها، عرض، طول و ارتفاع سالن‌ها، موقعیت کتیبه‌ها و غیره را مشخص می‌کرد. بنابراین، اندازه هر قسمت به وسیله تناسب معینی، به هر قسمت دیگر مرتبط بود. بنابراین، در معماری ایرانی، یک ساختمان مجموعه‌ای از اجزای غیرمتجانس نبود، بلکه ترکیبی هماهنگ و موزون از اجزای با ارتباطات متناسب بود که به فضا، حرکت و به چشم، آرامش می‌داد. برای مثال، تحلیل‌های هندسی نشان می‌دهد که نسبت زرین در پلان تخت‌جمشید به کار رفته است. نسبت زرین، در طراحی هندسی گنبد تاج‌الملک مسجد جامع اصفهان نیز به گونه‌ای شگفت‌آور به کار رفته است.

کدام مورد، رابطه دو بخشی از متن که زیر آنها خط کشیده شده است را به بهترین وجه، توصیف می‌کند؟

- (۱) اولی، زیربنای لازم برای تعریف اصلی مهم در معماری ایرانی را پایه می‌گذارد و دومی، آن اصل را در قالب یک نمونه مشخص، تعبیری دوباره می‌کند.
- (۲) اولی، مثالی برای معرفی یک نمونه از اصول حاکم در معماری ایرانی است و دومی، بخشی دیگر از آن اصول را مورد تأکید خاص قرار می‌دهد.
- (۳) اولی، ادعایی مبتنی بر ادله است که زمینه‌ساز نتیجه‌گیری اصلی متن می‌باشد و دومی، ادله‌ای دیگر بر درستی آن نتیجه‌گیری است.
- (۴) اولی، نتیجه‌گیری کلی و اصلی متن و دومی، مثالی در تقویت آن است.

کله ۱۰- از دیگر تدابیر، حمام رفتن مبتنی بر مزاج تن افراد است و اگر فرد سردمزاج باشد و تری بر او غالب باشد، در ابتدای ورود به حمام نباید آب بریزد تا عرق کامل بکند و بعد از آن، آب گرم بریزد و بیرون آید و اگر فرد مزاجش گرم و خشک باشد، باید همان ابتدا که به حمام می‌رود، بر خود آب بریزد و در آب گرم بنشیند و زود بیرون آید. اگر فرد معتدل المزاج است، زمانی که به حمام می‌رود، باید بدن او نمناک شود و آب را بر خود بریزد تا هوای حمام تر شود و زمانی که گونه‌اش سرخ شد، باید به تدریج از حمام بیرون آید.

فرض لازم برای ارزیابی تجربی صحت توصیه‌های مندرج در متن، کدام است؟

- (۱) راهی برای تشخیص مزاج خاص هر فرد وجود دارد.
- (۲) گروه‌بندی افراد برحسب مزاج، سابقه‌ای طولانی دارد.
- (۳) حمام رفتن افراد، فارغ از ویژگی‌های مزاجیشان، کاری مفید است.
- (۴) افرادی وجود دارند که ناخواسته، آداب استحمام درست را رعایت نمی‌کنند.

کله ۱۱- حضور گیاهخوارانی مانند ماموت‌ها روی زمین، به تولید بیش از پیش گاز متان منجر می‌شده و این مقدار، با شواهد مدفون در یخچال‌های قدیمی قطبی همخوانی دارد. میزان متان موجود در جو زمین، پیش از انقراض این حیوانات، ۷۰۰ ذره در هر میلیارد ذره هوا بوده و این بدان معناست که در آن دوره، اثر گلخانه‌ای موجب شده دمای زمین بالاتر از حد معمول باشد، اما پس از شکار بی‌رویه این جانوران و انقراض نسل آنها، منابع تزریق متان به جو هم کاهش یافت و فراوانی آن ذرات، به ۵۰۰ ذره در هر میلیارد ذره هوا کاهش یافت. به دنبال این کاهش، اثر گلخانه‌ای جو زمین نیز تضعیف شد و دما به شدت پایین آمد و آخرین عصر یخبندان زمین اتفاق افتاد. خلاصه اینکه، انسان‌ها از همان آغاز حضورشان در زمین، تغییرات آب و هوایی را رقم زده‌اند.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، نتیجه‌گیری متن را به بهترین شکل، تضعیف می‌کند؟

- (۱) اگر انسان‌ها با شکار بی‌رویه، ماموت‌ها را نابود نمی‌کردند، شاید افزایش بیشتر گرمایش زمین که خود این موجودات به وجود می‌آوردند، به تنهایی موجبات محو آنها را فراهم می‌ساخت.
- (۲) برخی دانشمندان می‌گویند که میزان متان تولیدی توسط حیوانات، از جمله ماموت‌ها را نمی‌توان دقیق تخمین زد.
- (۳) ماموت‌ها تنها جانورانی نبودند که به خاطر مداخله بشر در طبیعت، به ورطه نابودی و انقراض کشیده شدند.
- (۴) بعد از اینکه منبع تغذیه اصلی ماموت‌ها کاهش یافت، این موجودات به تدریج منقرض شدند.

کله ۱۲- تاکنون تمام تلاش دانشمندان انفورماتیک و مهندسان کامپیوتر، طراحی الگوریتم‌ها و مدارهایی بود که درصد خطای محاسبات آنها حتی المقدور به صفر نزدیک باشد و همیشه پاسخ درست ارائه دهند، اما دستیابی به این حد کم‌اشتباهی یا بی‌اشتباهی، نیازمند کنترل‌های فراوانی است که هم مصرف انرژی را افزایش می‌دهند و هم سرعت پردازش را پایین می‌آورند که در شرایط حاضر به صرفه نیست. اما اکنون دانشمندان به این نتیجه رسیده‌اند که اگر اجازه دهند مدارهای الکترونیک و ریزپردازنده‌ها هم اندکی در محاسبات خود اشتباه کنند، هم می‌توان مصرف انرژی را پایین‌تر آورد و هم سرعت پردازش را افزایش داد. البته نگران این خطاهای محاسباتی نباشید، چون نرم‌افزارهای جدید می‌توانند آنها را رهگیری و تصحیح کنند.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به نزدیک‌ترین شکل، با استدلال متن فوق همخوانی دارد؟

- (۱) آن دسته از اشتباهات محاسباتی که تاکنون روی داده‌اند، همگی قابل رفع و رجوع بوده‌اند.
- (۲) هنوز از نظر فناوری، انسان در مرتبه‌ای قرار ندارد که بتواند ماشینی که کارکردی بی‌خطا داشته باشد، تولید کند.
- (۳) در محاسبه سود و زیان، مزیت کم شدن مصرف انرژی و افزایش سرعت پردازش، بر مشکلی که بابت خطاهای محاسباتی پیش می‌آید، می‌چربد.
- (۴) دست‌اندرکاران صنعت کامپیوتر، بیشتر از کاربران کامپیوتر، نگران دقت این ماشین‌ها هستند، زیرا که در غیر این صورت، منافع درازمدت‌شان تأمین نمی‌شود.



۱۳- دستگاه TBM، نوعی دستگاه حفاری است که در ایجاد تونل‌های زیرزمینی، مثلاً برای خطوط مترو، از آن استفاده می‌شود. این دستگاه علاوه بر حفاری سریع، کار را به مطمئن‌ترین شکل ممکن انجام می‌دهد. یعنی تا وقتی پای این دستگاه در میان است، نه جایی نشست می‌کند و نه بالازدگی خاک به وجود می‌آید. اما طراحان دستگاه نیز اذعان دارند که اگر در سر راهش، به سنگی سخت و غیرقابل نفوذ برسد، راه عقب‌گردی در میان نیست؛ یعنی باید دستگاه را رها کرد تا در زمین مدفون بماند.

کدام مورد می‌تواند به بهترین وجه، استفاده از دستگاه TBM، علی‌رغم مشکلی که می‌تواند برای آن پیش بیاید را توجیه کند؟

- (۱) امروزه، کم کردن زمان اجرای پروژه‌ها به قدری مهم است که مهندسين، در برخی موارد، وجود برخی خطرات در اجرای پروژه‌ها را به شرط صرفه‌جویی در زمان، به جان می‌خرند.
- (۲) هزینه‌ای که باید صرف شود تا دستگاه را از وضعیتی که در آن گرفتار شده است، رها ساخت، از هزینه لازم برای به‌کارگیری یک نمونه جدید، کمتر است.
- (۳) امروزه، به دلیل پیشرفت تکنولوژی، امکانات لازم برای تعیین مسیر درست و بی‌دردسر حفاری، قبل از هر پروژه مربوطه‌ای موجود است.
- (۴) چنانچه از انسان برای حفر تونل استفاده شود، آن وقت به دلیل کندی کار و خطرات محتمل، برآورد هزینه پروژه کاری دشوار می‌شود.

۱۴- اگر از زلزله بگذریم، کره ما سیاره‌ای آرام و بی‌سروصدا محسوب می‌شود. ولی زیر پای ما و در اعماق زمین، اتفاقات زیادی در حال رخ دادن است. در محل برخورد صفحه‌های شکل‌دهنده زمین، اتفاق عجیبی می‌افتد.

پوسته اقیانوسی (قسمت نازک پوسته که بستر اقیانوس‌ها را تشکیل داده)، به زیر پوسته قاره‌ای (قسمت ضخیم پوسته که قاره‌ها روی آن قرار دارند) می‌رود و در جبهه زمین ذوب می‌شود. این عمل، با زایش پوسته اقیانوسی جبران می‌شود؛ یعنی جایی در اعماق اقیانوس‌ها که مواد مذاب از کف اقیانوس خارج و در اثر تماس با آب، سرد شده و

کدام مورد، به منطقی‌ترین وجه، جای خالی در متن فوق را کامل می‌کند؟

- (۱) پوسته را شکل می‌دهند
- (۲) باعث تکرار این فرایند می‌شود
- (۳) عمق اقیانوس‌ها را بیشتر می‌کند
- (۴) آرامش نسبی زمین را باعث می‌شود

۱۵- نگاهی به وضعیت آلایندگی دو خودروی تولیدی شرکت «الف» که یکی بنزینی و دیگری هیبریدی است نشان می‌دهد، این خودروی هیبریدی است که هم مصرف سوخت پایینی داشته و هم آلایندگی کمتری را منتشر می‌کند. بنابر اعلام شرکت، خودروی هیبریدی در هر کیلومتر، چیزی نزدیک به ۶۰ تا ۷۵ گرم دی‌اکسیدکربن و ۱۶ میلی‌گرم مونواکسید نیتروژن تولید می‌کند، در حالی که مصرف ترکیبی این خودرو در شهر و جاده، ۴ لیتر در هر صد کیلومتر است. در مقابل، سدان بنزینی این شرکت، با انتشار ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم دی‌اکسیدکربن در هر کیلومتر، چیزی نزدیک به ۸ لیتر بنزین در هر صد کیلومتر مصرف می‌کند. پس اگر به حفظ محیط زیست علاقه‌مند هستید، خودروی هیبریدی این شرکت را بخرید.

برای ارزیابی صحت استدلال و نتیجه‌گیری متن فوق، پاسخ به کدام سؤال زیر، ضروری است؟

- (۱) آیا حفظ محیط زیست از راه‌های دیگر، کاراتر و به‌صرفه‌تر نیست؟
- (۲) آیا دو خودروی مورد بحث از نظر حجم موتور یکسان هستند؟
- (۳) آیا روی آوردن مردم به خودروهای دوستدار محیط زیست، با منافع شرکت هم‌راستا است؟
- (۴) آیا استفاده از خودروی شخصی برای حمل‌ونقل درون‌شهری، پدیده‌ای شایع در شهرهای آلوده جهان است؟

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

■ راهنمایی: در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤال‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید. راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۶ تا ۱۹ پاسخ دهید.

چهار اتوبوس که مبدأ آنها یکی از شهرهای تهران، تبریز، ارومیه و رشت است، در صف یک پمپ‌بنزین، پشت‌سر هم برای سوختگیری توقف کرده‌اند و پس از سوختگیری، به سمت مقصدشان که یکی از شهرهای اصفهان، شیراز، بندرعباس و زاهدان است، نه لزوماً به ترتیب، حرکت خواهند کرد. اطلاعات زیر موجود است:

- اتوبوس با مقصد شیراز، دقیقاً جلوی اتوبوس با مبدأ تهران ایستاده است.
- اتوبوس‌هایی که مقصدشان زاهدان و اصفهان است، دقیقاً پشت‌سر هم ایستاده‌اند.
- یکی از اتوبوس‌ها، از تبریز به مقصد بندرعباس می‌رود.
- مبدأ اولین و آخرین اتوبوس، یکی از دو شهر تبریز و رشت است.

۱۶- اگر مبدأ و مقصد اتوبوسی، به ترتیب، رشت و اصفهان باشد، سومین اتوبوس از کجا به کجا می‌رود؟

- (۱) تهران به اصفهان (۲) ارومیه به زاهدان (۳) ارومیه به شیراز (۴) تهران به زاهدان

۱۷- اگر مقصد آخرین اتوبوس زاهدان باشد، مبدأ اتوبوسی که به شیراز می‌رود، کدام شهر است؟

- (۱) رشت (۲) ارومیه (۳) تهران (۴) تبریز

۱۸- اگر مقصد دومین اتوبوس اصفهان باشد، کدام مورد زیر، مبدأ و مقصد اتوبوسی را به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) ارومیه به اصفهان (۲) رشت به اصفهان (۳) ارومیه به زاهدان (۴) رشت به زاهدان

۱۹- اگر اولین اتوبوس به شیراز برود، کدام مورد زیر، به طور قطع مشخص نمی‌شود؟

- (۱) مبدأ اولین اتوبوس (۲) مبدأ دومین اتوبوس (۳) مقصد آخرین اتوبوس (۴) مقصد سومین اتوبوس

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۲۰ تا ۲۳ پاسخ دهید.

چهار مدیر A، B، C و D از یک اداره قرار است هر کدام نامه‌ای به یکی از مدیران دیگر ارسال کنند. هر کدام از نامه‌ها درخصوص یکی از موضوعات انرژی، امنیت، تغذیه و نیروی انسانی است. به طوری که نامه‌ها، موضوع‌های متفاوت، ارسال‌کننده متفاوت و دریافت‌کننده متفاوت داشته باشند. اطلاعات زیر موجود است:

- مدیری که نامه‌ای با موضوع تغذیه ارسال کرده است، از A نامه‌ای با موضوع امنیت دریافت کرده است.
- نامه‌ای که B ارسال کرده است، به مدیری غیر از D ارسال شده است.
- نامه‌ای که D دریافت کرده است، با موضوع تغذیه نبوده است.
- هیچ دو مدیری، متقابلاً بین خودشان نامه‌نگاری نکرده‌اند.

۲۰- اگر نامه با موضوع نیروی انسانی توسط D ارسال شده باشد، نامه با موضوع انرژی را چه کسی دریافت کرده است؟

- (۱) D (۲) C (۳) B (۴) A

۲۱- اگر D نامه‌ای با موضوع انرژی ارسال کرده باشد، موضوع نامه‌ای که A دریافت کرده است، کدام است؟

- (۱) نیروی انسانی (۲) امنیت (۳) انرژی (۴) تغذیه

۲۲- اگر B نامه‌ای با موضوع تغذیه دریافت کرده باشد، کدام مورد، به طور قطع صحیح است؟

- (۱) A از B، نامه دریافت کرده است. (۲) B به C، نامه ارسال کرده است.
(۳) A، نامه‌ای با موضوع انرژی دریافت کرده است. (۴) B، نامه‌ای با موضوع نیروی انسانی ارسال کرده است.

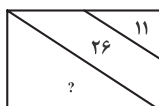
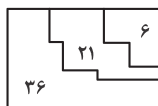
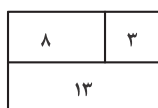
۲۳- اگر B به A نامه ارسال کرده باشد، D نامه‌ای با چه موضوعی ارسال کرده است؟

- (۱) به طور قطع، نمی‌توان تعیین کرد. (۲) نیروی انسانی
(۳) انرژی (۴) تغذیه

بخش چهارم: حل مسئله

- راهنمایی: این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسئله و... تشکیل شده است.
- توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.
- راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۲۴ تا ۲۷ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۲۴- در هر کدام از اشکال زیر، بین اعداد هر شکل، ارتباط خاص و مشترکی برقرار است، به جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار داد؟



(۱) ۵۹

(۲) ۵۲

(۳) ۴۶

(۴) ۴۱

بخش دوم: استدلال منطقی

- ۹- گزینه «۳» به وضوح این گزینه صحیح است چون در هر دو قسمت دلایلی برای تأیید نتیجه‌گیری متن وجود دارد.
- گزینه (۲) غلط است چون در قسمت اول مثال نداریم!
- گزینه (۱) غلط است چون قسمت اول به هیچ وجه زیربنای ارائه تعریف مهمی در معماری ایرانی نیست بلکه اصول و دلایل و مشخصات اصلی معماری ایرانی را بیان می‌دارد.
- گزینه (۴) هم غلط است چون قسمت اول نتیجه‌گیری متن نیست، نتیجه‌گیری بعد از قسمت اول متن و بعد از کلمه بنابراین آورده شده است.
- ۱۰- گزینه «۱» فرض لازم برای ارزیابی تجربی استدلال این است که ما بتوانیم نوع مزاج هر فرد را تعیین کنیم. اگر نتوان نوع مزاج هر فرد را تعیین کرد اساساً نمی‌توان ارزیابی دقیقی از استدلال داشت (درست یا غلط بودن ادعا مشخص نمی‌شود).

۱۱- گزینه «۴» نویسنده می‌گوید ماموت‌ها گیاه‌خوار بوده‌اند و این باعث می‌شده گاز متان زیاد تولید شود. از طرفی انسان‌ها با شکار بی‌رویه این ماموت‌ها باعث شده‌اند کاهش گیاهان متوقف شود و به تبع آن دما به شدت پایین آمده و بالاخره تغییرات آب و هوایی رقم بخورد. می‌خواهیم نتیجه‌گیری متن که انسان‌ها را باعث تغییرات آب و هوایی می‌داند، تضعیف کنیم. گزینه (۴) به خوبی این کار را کرده است، چون می‌گوید وقتی گیاهان کاهش یافتند این موجودات منبع غذایی نداشته و خود به خود منقرض شده‌اند (یعنی نقش انسان‌ها را منکر می‌شود)، پس این گزینه برخلاف نظر نویسنده متن، دلیل دیگری برای تغییرات آب و هوایی ارائه می‌کند. گزینه (۱) هم در نگاه اول قابل بررسی است اما وجود کلمه‌ی شاید در این گزینه باعث شده هیچ شانس در مقابل گزینه (۴) برای انتخاب نداشته باشد!

۱۲- گزینه «۳» این گزینه بیشترین همخوانی را با متن دارد چون در متن اشاره شده که دستیابی به آن حد از کم‌اشتباهی یا بی‌اشتباهی باعث مصرف انرژی و کاهش سرعت پردازش می‌شود و اکنون دانشمندان به این نتیجه رسیده‌اند که اجازه دادن به کمی اشتباه باعث کاهش مصرف انرژی و افزایش سرعت پردازش می‌شود.

۱۳- گزینه «۳» به دنبال این هستیم که بگوییم استفاده از دستگاه TBM توجیه‌پذیر است (علی‌رغم مشکلاتی که در متن اشاره شده است). در گزینه (۳) این اتفاق افتاده است؛ چون آن مشکل مطرح شده در متن را حل کرده است. در متن قرار گرفتن سنگ سخت و غیرقابل نفوذ در مسیر حفاری به عنوان عیب استفاده از این دستگاه عنوان شده است و گزینه (۳) می‌گوید پیشرفت تکنولوژی باعث شده قبل از حفاری بتوان مسیر درست و بی‌دردسر را انتخاب کرد.

۱۴- گزینه «۱» در متن اشاره شده پوسته قاره‌ای ذوب می‌شود و این عمل با زایش پوسته اقیانوسی جبران می‌شود و در ادامه این مطلب را تقریباً با بیان نحوه و تشکیل پوسته تکرار کرده و به وضوح گزینه (۱) باید در ادامه قسمت آخر قرار بگیرد.

۱۵- گزینه «۲» برای ارزیابی دو ماشین قطعاً باید دو ماشین با شرایط یکسان به لحاظ موتور بررسی گردد. اگر مثلاً حجم موتور خودروی بنزینی ۴ برابر خودروی هیبریدی باشد و دو برابر آن دی‌اکسیدکربن تولید کند، اتفاقاً خودروی بنزینی بهتر است. ولی اگر هر دو حجم موتور یکسان داشته باشند، قطعاً خودروی هیبریدی بهتر است. پس برای ارزیابی شرایط حجم موتور باید معلوم گردد.

بخش سوم: سؤالات تحلیلی

چهار اتوبوس از مبدأهای تهران، تبریز، ارومیه و رشت به مقصدهای اصفهان، شیراز، بندرعباس و زاهدان در یک صف پشت‌سرهیم ایستاده‌اند. هدف مشخص نمودن جایگاه، مبدأ و مقصد هر اتوبوس است، پس می‌توان شکل مسئله را به صورت زیر رسم نمود:

شماره اتوبوس	۱	۲	۳	۴
مبدأ				
مقصد				

قیدهای مسئله:

۱- اتوبوس با مقصد شیراز دقیقاً جلوی اتوبوس با مبدأ تهران قرار دارد. ←

تهران	→ مبدأ
شیراز	→ مقصد

۲- اتوبوس‌های با مقصد زاهدان و اصفهان دقیقاً پشت‌سرهیم ایستاده‌اند. ←

زاهدان	یا	اصفهان
اصفهان		زاهدان

۳- یکی از اتوبوس‌ها از تبریز به مقصد بندرعباس می‌رود. ←

تبریز
بندرعباس

→ مبدأ
→ مقصد

۴- مبدأ اولین و آخرین اتوبوس یکی از دو شهر تبریز و رشت است. ←

تبریز			رشت

یا

رشت			تبریز

۱۶- گزینه «۴» اگر مبدأ و مقصد اتوبوس به ترتیب رشت و اصفهان باشد با توجه به قید ۴ می‌توان گفت:

۱	۲	۳	۴
رشت			تبریز
اصفهان			

یا

۱	۲	۳	۴
تبریز			رشت
			اصفهان

حالت اول حالت دوم

اکنون با توجه به قید ۲ و ۳ داریم:

۱	۲	۳	۴
رشت			تبریز
اصفهان	زاهدان	بندرعباس	

یا

۱	۲	۳	۴
تبریز			رشت
بندرعباس		زاهدان	اصفهان

حالت اول حالت دوم

با توجه به قید ۱ فقط حالت اول می‌تواند برقرار باشد:

۱	۲	۳	۴
تبریز		تهران	رشت
بندرعباس	شیراز	زاهدان	اصفهان

در نتیجه سومین اتوبوس از تهران به زاهدان می‌رود.

۱۷- گزینه «۲» اگر مقصد آخرین اتوبوس زاهدان باشد با توجه به قید ۳ و ۴ داریم:

۱	۲	۳	۴
تبریز			رشت
بندرعباس			زاهدان

اکنون با توجه به قید ۱ و ۲ داریم:

۱	۲	۳	۴
تبریز	ارومیه	تهران	رشت
بندرعباس	شیراز	اصفهان	زاهدان

در نتیجه مبدأ اتوبوسی که به شیراز می‌رود، ارومیه است.

۱۸- گزینه «۳» اگر مقصد دومین اتوبوس اصفهان باشد با توجه به قید ۲ و ۳ و ۴ داریم:

۱	۲	۳	۴
تبریز			رشت
بندرعباس	اصفهان	زاهدان	

یا

۱	۲	۳	۴
رشت			تبریز
	اصفهان	بندرعباس	

حالت اول حالت دوم

با توجه به قید ۱، حالت دوم برقرار نمی‌باشد و فقط حالت اول صادق است. اکنون با توجه به قید ۱ داریم:

۱	۲	۳	۴
رشت	تهران		تبریز
شیراز	اصفهان		بندرعباس

و در نهایت خواهیم داشت:

۱	۲	۳	۴
رشت	تهران	ارومیه	تبریز
شیراز	اصفهان	زاهدان	بندرعباس

در نتیجه اتوبوس دوم از ارومیه به زاهدان می‌رود.

۱۹- گزینه «۴» اگر اولین اتوبوس به شیراز برود، با توجه به قید ۳ و ۴ داریم:

۱	۲	۳	۴
رشت			تبریز
شیراز			بندرعباس

اکنون با توجه به قید ۱ داریم:

۱	۲	۳	۴
رشت	تهران	ارومیه	تبریز
شیراز			بندرعباس

در نتیجه مقصد اتوبوس‌های دوم و سوم به‌طور قطع مشخص نیست.

اطلاعات مسئله:

چهار مدیر A، B، C و D هریک نامه‌ای با موضوعات انرژی، امنیت، تغذیه و نیروی انسانی برای یکدیگر ارسال می‌کنند به‌طوری که نامه‌ها موضوع متفاوت، ارسال‌کننده متفاوت و دریافت‌کننده متفاوت داشته باشد.

قیدهای مسئله:

- ۱- مدیری که نامه‌ای با موضوع تغذیه ارسال کرده، از A نامه‌ای با موضوع امنیت دریافت می‌کند. ← A نامه‌ای با موضوع امنیت ارسال کرده است.
- ۲- نامه‌ای که B ارسال کرده به مدیری غیر از D ارسال شده ← نامه B را یا A یا C دریافت می‌کند.
- ۳- نامه دریافتی توسط D با موضوع تغذیه نبوده است.
- ۴- هیچ دو مدیری متقابلاً خودشان نامه‌نگاری نکرده‌اند.

۲۰- گزینه «۱» اگر D نامه‌ای با موضوع نیروی انسانی ارسال کرده باشد:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع ارسال
D	B	A	C	مدیر

با توجه به قیدهای مسئله خواهیم داشت:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع دریافت
C	A	B	D	مدیر

پس نامه با موضوع انرژی توسط D دریافت شده است.

۲۱- گزینه «۳» اگر D نامه‌ای با موضوع انرژی ارسال کرده باشد:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع ارسال
C	B	A	D	مدیر

با توجه به قیدهای مسئله داریم:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع دریافت
D	C	B	A	مدیر

پس نامه دریافتی توسط A با موضوع انرژی است.

۲۲- گزینه «۲» اگر B نامه‌ای با موضوع تغذیه دریافت کرده باشد با توجه به قیدهای مسئله داریم:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع ارسال
B	D	A	C	مدیر

با توجه به قیدهای مسئله داریم:

نیروی انسانی	تغذیه	امنیت	انرژی	موضوع دریافت
C	B	D	A	مدیر

پس B به C نامه ارسال کرده است.

PART A: Grammar

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then, mark the correct choice on your answer sheet.

31- The rate that bright comets enter the solar system implies there should be around 3000 of them buzzing around, only 25 are known.

- 1) nonetheless 2) regardless of the fact 3) and yet 4) as there are

32- Contemporary theories of interpretation require that, in our analyses of texts, we consider not only what the text says "made."

- 1) also its meaning gets and 2) but also gets the meaning of it
3) but its meaning also gets 4) but how its meaning gets

33- individual behavior is influenced by social networks is beyond dispute.

- 1) That 2) An 3) The 4) It is that

34- Plant scientists have been trying for years to genetically modify flowers for aesthetic purposes. The first to go on sale were blue carnations in Australia, in 1996.

- 1) were produced 2) produced 3) had been produced 4) to produce

35- Weapons have been carried and delivered by a wide variety of vehicles, weapon platforms.

- 1) they are often called 2) often called 3) called they are often 4) that are called often

36- Articulating what the difference between humans and other creatures consists of behind it have formed a large and difficult project tackled by biologists, anthropologists, psychologists, and philosophers.

- 1) uncovering the biology 2) the biology of uncovering
3) the biology uncovering 4) and uncovering the biology

37- Most healthcare professionals view depression as "just part of getting old and argue that this illness,, can have serious, even fatal consequences.

- 1) untreated then 2) untreated whether it is 3) if untreated 4) that is untreated

38- Ted had a terrible habit of boasting so much about his smallest accomplishments his vainglory became renowned throughout the small college campus.

- 1) that 2) as 3) in that 4) as though

PART B: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then, mark the correct choice on your answer sheet.

39- Dogs growl and show their teeth in an attempt to frighten the animal or person they perceive as a

- 1) habitat 2) prey 3) suspicion 4) threat

40- Based on his recent poor decisions, it was obvious that Seth lacked even a modicum of good

- 1) sentiment 2) sense 3) sensation 4) sensitivity

41- The judge the extraneous evidence because it was not pertinent to the trial.

- 1) disclosed 2) distended 3) dismissed 4) distorted

42- The more frequently employees take time to exercise during working hours each week, the fewer sick days they

- 1) expend 2) save 3) take 4) recall

43- Classic psychology experiments have shown that when rats are first with an electrical shock to fear a tone when it sounds, they later fear the tone even without the associated shock.

- 1) conditioned 2) sparkled 3) displayed 4) intended

بخش اول: دستور زبان

در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۳۱- گزینه «۳» با توجه به سرعت و تعداد ورود ستاره‌های دنباله‌دار به منظومه شمسی می‌توان حدس زد که باید تقریباً ۳۰۰۰ مورد از آن‌ها وجود داشته؛ با این حال تنها ۲۵ عدد از آنها شناسایی شده‌اند.

توضیح: همان‌طور که می‌دانید nonetheless قید ربط است؛ یعنی قبل از آن باید نقطه یا نقطه‌ویرگول و بعد از آن باید حتماً کاما بیاید. با این حساب گزینه (۱) نادرست است. گزینه (۲) در صورتی ارزش بررسی کردن دارد که طراح بعد از fact از حرف ربط that استفاده می‌کرد. گزینه (۳) صحیح است، هم با توجه به مفهوم جمله و هم با توجه به اینکه قبل از and کاما می‌آید. و گزینه (۴) نادرست است چون بعد از as دو تا فعل داریم؛ یکی are و یکی know.

۳۲- گزینه «۴» نظریه‌پردازان معاصر در زمینه ترجمه شفاهی باور دارند ما در آنالیز متن، علاوه بر چیزی که متن می‌گوید، باید به نحوه شکل‌گیری معنی آن نیز توجه داشته باشیم.

توضیح: همان‌طور که می‌بینیم این تست با مبحث not only ...but also سروکار دارد. اول از همه اینکه در این ساختار but also می‌تواند به صورت but یا also هم به کار برود. پس امیدوارم فوری گزینه (۲) را نزنه باشید. ضمناً می‌دانیم ساختار (also)but not only مستلزم رعایت ساختار موازی است؛ بنابراین چون بعد از not only کلمه پرسشی what را داریم باید بعد از (also)but هم از کلمه‌ی پرسشی how استفاده کنیم: not only what the text says but how its meaning gets made.

۳۳- گزینه «۱» اینکه شبکه‌های اجتماعی بر روی رفتار افراد تاثیرگذار هستند، قابل تردید نمی‌باشد. توضیح: تست بسیار ساده‌ای است. توی مبحث جمله‌واره‌ی اسمی گفتیم یکی از کاربردهای that clause این است که قبل از فعل be به عنوان فاعل استفاده شوند. گفتیم در این موارد that به صورت «اینکه» ترجمه می‌شود:

That individual behavior is influenced by social networks is beyond dispute.

مثال بیشتر:

That coffee grows in Brazil is well known.

۳۴- گزینه «۲» گیاه‌شناسان سال‌هاست که با استفاده از اصلاح ژنتیک به دنبال زیباتر ساختن گل‌ها هستند. گل میخک آبی اولین موردی بود که برای فروش عرضه شد. این گل در سال ۱۹۹۶ در استرالیا تولید شد.

توضیح: این تست از دو جمله تشکیل شده که برای پاسخگویی به آن فقط به جمله دوم نیاز داریم. جمله دوم دارای فعل اصلی were می‌باشد، با این حساب به هیچ فعل اصلی دوم دیگری نیاز نداریم چون هر جمله فقط و فقط باید یک فعل اصلی داشته باشد. این یعنی حذف همزمان گزینه‌های (۱) و (۳). گزینه (۴) نادرست است چون قصد بیان هدف نداریم. ضمناً شکل اولیه گزینه (۲) این‌طوری بوده:

The first to go on sale were blue carnations that were produced in Australia, in 1996.

اگر that were را حذف کنیم، به گزینه (۲) می‌رسیم.

۳۵- گزینه «۲» سلاح‌ها از طریق وسایل نقلیه مختلفی حمل و تحویل داده می‌شوند. این وسایل نقلیه اغلب با نام پلنفرم سلاح شناخته می‌شوند. توضیح: تقریباً هر سال از این مبحث سؤال می‌آید و ما هم هر سال می‌گوییم بعد از کاما کاربرد that ممنوع است. (این یعنی حذف گزینه (۴)). گزینه (۱) در صورتی صحیح است که کاما به نقطه تبدیل بشود و they هم به They. مهم‌ترین دلیل رد گزینه (۳) کاربرد they بعد از called است. ضمناً شکل اولیه‌ی گزینه‌ی ۲ این‌طوری بوده:

Weapons have been carried and delivered by a wide variety of vehicles, which are often called weapon platforms.

اگر which are را حذف کنیم، به گزینه (۲) می‌رسیم.

۳۶- گزینه «۴» درک تفاوت بین انسان و سایر موجودات و مسائل بیولوژیکی نهفته در آن باعث بوجود آمدن مباحث و تحقیقات دشوار و گسترده‌ای شده است که دانشمندانی از رشته‌های مختلف مانند زیست‌شناسی، انسان‌شناسی، روانشناسی و فلسفه به آن می‌پردازند.

توضیح: توی تست‌هایی که این‌قدر طولانی هستند، اولین کار این است که به دنبال فعل اصلی باشیم. فعل اصلی سوال ما have formed است. پس به خاطر حضور have باید فاعلمون جمع باشد. اما articulating به تنهایی به فعل مفرد نیاز دارد، این یعنی باید articulating را با and به یک ساختار ing دار موازی دیگر متصل کنیم تا آن موقع کاربرد فعل have هم معنی پیدا کند. و چون فقط گزینه (۴) است که دارای and می‌باشد، می‌توانیم باقی گزینه‌ها را رد کنیم.

۳۷- گزینه «۳» اکثر متخصصین حوزه بهداشت و درمان، افسردگی را بخشی از پروسه افزایش سن می‌دادند و اعتقاد دارند که در صورت عدم درمان می‌تواند عواقب بسیار وخیمی داشته و یا حتی باعث مرگ بیمار شود.

توضیح: اول از همه اینکه طراح سؤال ظاهراً یادش رفته آن (") را که باز کرده ببندد. باید این علامت را قبل از and بیاورد. حالا می‌رسیم به رد گزینه‌ها. کاربرد that بعد از کما ممنوع است (یعنی رد گزینه (۴)). گزینه ۱ نادرست است چون معلوم نیست طراح سوال آن then را بابت چی استفاده کرده. گزینه (۲) هم کنار می‌رود چون بعد از is هیچ عبارت کامل‌کننده‌ای نداریم. اما برای اینکه ببینیم چرا گزینه (۳) صحیح است باید اصل جمله را پیدا کنیم.

Most healthcare professionals argue that this illness, **if it is untreated**, can have serious, even fatal consequences.

چون it به this illness برمی‌گردد، می‌توانیم با فرض اینکه فاعل‌ها یکسان هستند، فاعل جمله‌واره‌ی وابسته یعنی it و فعل is را حذف کنیم و یک وجه وصفی بسازیم:

Most healthcare professionals argue that this illness, **if untreated**, can have serious, even fatal consequences.

۳۸- گزینه «۱» تد اخلاق بسیار زشتی داشت و به خاطر کوچک‌ترین موفقیت‌هایش به قدری فخر فروشی می‌کرد که عادت خودستایی او در سرتاسر محوطه‌ی کوچک دانشگاه زبانزد عام و خاص بود.

توضیح: از ساختار that....so استفاده شده.

....so much about that

بخش دوم: واژگان

دستورالعمل: در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۳۹- گزینه «۴» سگ‌ها در هنگام مواجهه با خطر / تهدید، پارس می‌کنند و دندان‌های خود را نشان می‌دهند تا حیوان یا شخص مورد نظر را بترسانند.

(۱) زیستگاه، زیست‌بوم (۲) طعمه (۳) سوءظن، تردید (۴) خطر، تهدید

۴۰- گزینه «۲» ضعف تصمیمات اخیر سبب نشان می‌دهد که کوچک‌ترین درکی نسبت به مسائل مختلف ندارد.

(۱) تمایل، گرایش، احساس (۲) شعور، معنی، ادراک (۳) احساس، هیجان (۴) حساسیت

۴۱- گزینه «۳» قاضی شواهد غیرضروری را مردود اعلام کرد زیرا ارتباط چندانی با روال دادرسی نداشت.

(۱) افشاء کردن، فاش کردن (۲) بزرگ کردن، منبسط کردن (۳) مردود شمردن، رد کردن (۴) کج کردن، تحریف کردن

۴۲- گزینه «۳» کارمندان هرچقدر در طول هفته بیشتر ورزش کنند، کمتر به مرخصی استعلاجی نیاز پیدا می‌کنند.

توضیح: جواب این سؤال عیناً توی خود سؤال آمده. یعنی اول بوده take time حالا شده take days.

اصطلاح take sick days یعنی «استعلاجی گرفتن».

۴۳- گزینه «۱» طبق آزمایشات روانشناسی کلاسیک، وقتی موش‌ها برای ترسیدن از یک صدای بخصوص به وسیله شوک الکتریکی شرطی شوند، بعدها بدون وجود شوک الکتریکی هم از آن صدا می‌ترسند.

(۱) شرطی کردن (۲) درخشیدن، برق زدن (۳) نمایش دادن (۴) قصد داشتن

**PART B: Vocabulary**

Directions: Select the answer choice (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then mark the correct choice on your answer sheet.

41- We will have to repeat the experiment because the results were not

- 1) equivocal 2) credulous 3) conclusive 4) spontaneous

42- The doctor's medical license was after it was discovered that out of sheer cupidity, he had diagnosed people with illnesses they didn't have and pocketed insurance money for performing procedures they didn't need.

- 1) overlooked 2) revoked 3) diminished 4) belittled

43- When she didn't receive the job, she asked the company for feedback to help her with future employment.

- 1) unexceptional 2) foreseeable 3) hierarchical 4) constructive

44- Although I tried to pay you a compliment, you have unfortunately decided to my words as an insult.

- 1) adopt 2) construe 3) contribute 4) qualify

45- The twins began school, but they did not graduate at the same time.

- 1) simultaneously 2) interchangeably 3) symmetrically 4) chronologically

46- Though we are in on what our goals should be, we differ on the means for achieving them.

- 1) monotony 2) accord 3) homogeneity 4) jeopardy

47- The debate is becoming polarized and there appears to be little in the way of ground between the two sides.

- 1) similar 2) clear 3) slippery 4) middle

48- The main dish had little flavor, but I made it more by adding condiments.

- 1) affordable 2) unrecognizable 3) palatable 4) memorable

49- In our to leave for our camping trip we'd long been looking forward to, we actually forgot to bring our tent.

- 1) haste 2) scheme 3) apathy 4) collaboration

50- Any dispute over finances is likely to sour the relationship to the of both parties.

- 1) intensity 2) detriment 3) barrier 4) isolation

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following two passages and select the choice (1), (2), (3), or (4) that best answers each question. Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

In a country where government and families alike are tightening their belts and trying to make do with less, you could be pardoned for thinking that private education would be in a bit of a jam right now. And yet, although fees at independent schools in Britain have approximately doubled over the last two and a half decades, pupil numbers are the highest since records started in 1974. Although there are numerous reasons why parents might choose to fork out an average of £12,500 per year on their child's education, there is one which stands out more than any other: their reputation for getting their students into elite universities, such as the Ivy League colleges and Britain's most prestigious universities: Oxford and Cambridge.

Private schools with experience in these admissions processes run like well-oiled machines. Their informed careers advisers have in-depth tactical knowledge of which colleges would best suit each candidate, and help them to edit their personal statements to reflect the qualities that elite universities are looking for. Interview training sessions guide young applicants through an interview system which has been described as being more reminiscent of an old-boy network than justice for society. Those with family members and teachers who have successfully gone through the admissions process are at a considerable advantage to those who are the first to apply among their social group.

Consequently, the social mix of students at the top universities remains sadly biased towards the rich and privately educated—although thanks to increasing numbers of bursaries providing free private school education to academically gifted youngsters, it is possible to be one without the other. Even so, the fact is that 7% of British children go to private schools, while more than 40% of the intake at Oxford and Cambridge is privately educated, and this statistic depicts a worryingly skewed trend. The proportion matters because, although there are obviously plenty of other universities offering excellent study programs, an Oxbridge or Ivy-League degree undoubtedly enhances employability in the ruling professions. According to recent studies by the UK educational charity “The Sutton Trust”, over 30% of leading professionals in the United Kingdom, including almost 80% of lawyers, 47% of highflyers in financial services and 41% of top journalists attended Oxford or Cambridge.

 **51- What is the best title for the passage?**

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) Unfair Education in Britain | 2) Moribund Education Standards |
| 3) Social Class Immobility in Britain | 4) Fewer Opportunities for Everyone |

 **52- What is the phrase “in a bit of a jam” in paragraph 1 closest in meaning to?**

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1) overwhelmed with demand | 2) under severe attack |
| 3) in a difficult situation | 4) on its last legs |

 **53- According to the passage, the most important reason why parents in Britain choose to send their children to expensive independent schools is**

- 1) because of such schools' flexibility in adjusting their curricula to the changing demands of the job market
- 2) that elite universities' admissions policies are intentionally skewed towards students from wealthy backgrounds
- 3) that this way their children's future career opportunities could be somehow guaranteed
- 4) because of such schools' reputation for having influence over prestigious universities

 **54- The word “one” in paragraph 3 refers to**

- | | | | |
|-------------------|----------------------|------------|-------------------|
| 1) private school | 2) gifted youngsters | 3) bursary | 4) top university |
|-------------------|----------------------|------------|-------------------|

 **55- Why has the author mentioned the statistics reported by “The Sutton Trust”?**

- 1) To further support the quality of the education offered by elite universities
- 2) To introduce another reason for the popularity of private schools
- 3) To clarify the link between tertiary education and employability
- 4) To support an earlier assertion

PASSAGE 2:

The James Webb Space Telescope has an expected mass about half of Hubble Space Telescope's, but its primary mirror, a 6.5 m (21 ft) diameter gold-coated beryllium reflector will have a collecting area over six times as large, 25.4 m² (273 sq ft), using 18 hexagonal mirrors with 0.9 m² (9.7 sq ft) obscuration for the secondary support struts.

JWST is designed primarily for near-infrared astronomy, but can also see orange and red visible light, as well as the mid-infrared region, depending on the instrument. The design emphasizes the near to mid-infrared for three main reasons: first, high-redshift objects have their visible emissions shifted into the infrared, second, cold objects such as debris disks and planets emit most strongly in the infrared, and finally, this band is difficult to study from the ground or by existing space telescopes such as Hubble.

۳۷- گزینه «۴» کسی که کاخ باشکوه ورسای را ساخت، لویی چهاردهم بود؛ اگرچه هزینه‌ی آن به قدری بالا بود که عصبانیت و خشم مردم فرانسه را به همراه داشت. توضیح گرامری: گزینه‌های (۱) و (۲) باعث می‌شوند معنی جمله‌مان ناقص شود. گزینه‌ی (۳) کنار می‌رود چون کاربرد ضمیر موصولی *that* و *he* با هم نادرست است. پس فقط گزینه‌ی (۴) صحیح است:

It was King Louis xiv who had the magnificent Palace of Versailles built.

۳۸- گزینه «۲» دلیلی که صنعت ساختمان‌سازی از هم پاشید این بود که نرخ بهره‌ی وام‌ها بسیار بالا بود. توضیح گرامری: گزینه‌ی (۴) کنار می‌رود چون بعد از *because of* نباید از جمله استفاده شود. ضمناً الگوی *پُر کاربرد* زیر را هم حتماً حفظ کنید:

The reason ... is / was that ...

The reason (that) we need new guidelines **is that** the present ones are just not working.

The reason that the building industry declined **was that** the interest rate on loans was so high.

در حالت‌های غیررسمی می‌توانیم به جای *that* از *because* هم استفاده کنیم:

The reason (that) we need new guidelines **is because** the present ones are just not working.

The reason that the building industry declined **was because** the interest rate on loans was so high.

پس گزینه‌ی (۲) صحیح است.

۳۹- گزینه «۳» آسپرین، نام رایج برای استیل‌سالیسیلیک اسید، به عنوان یک دارو برای تسکین درد بسیار *پُر کاربرد* است. توضیح گرامری: گزینه‌ی (۱) رد می‌شود چون کاربرد *that* بعد از *as much as* ممنوع است. گزینه‌ی (۲) با توجه به ترجمه کنار می‌رود: «آسپرین که نام رایجش برای استیل‌سالیسیلیک اسید، به عنوان یک دارو برای تسکین درد بسیار *پُر کاربرد* است.» گزینه‌ی (۴) به دو دلیل رد می‌شود. اولاً به خاطر عدم حضور حرف تعریف *the* قبل از *common name* و دوماً به خاطر غیرضروری بودن *being*. این هم اصل جمله:

Aspirin, which is the common name for acetylsalicylic acid, is widely used like a drug...

می‌توانیم *which is* را حذف کنیم:

Aspirin, the common name for acetylsalicylic acid, is widely used like a drug...

۴۰- گزینه «۱» ریشه داشتن در بسیاری از چالش‌ها و نوآوری‌های رشته‌های مختلف به این معناست که کسی که در مهندسی مکانیک آموزش می‌بیند، همه‌فن حریف است.

توضیح گرامری: فاعل این جمله یک عبارت چند کلمه‌ای است:

Being ingrained in many challenges and innovations across many fields

بعد از فاعل باید فعل اصلی بیاید. فقط گزینه‌ی (۱) فعل اصلی است، بنابراین بقیه‌ی گزینه‌ها رد می‌شوند.

همچنین دقت کنید در فاعل چند کلمه‌ای بالا باید اولین کلمه یعنی *being* (در واقع یک جراند) ملاک تطابق فعل و فاعل قرار بگیرد. به همین دلیل فعل باید به صورت *means* باشد.

Being ingrained in many challenges and innovations across many fields means ...

همچنین دقت کنید در اینجا بعد از فعل *means* یک *that* داشتیم که حذف شده.

Being ingrained in many challenges and innovations across many fields means that a mechanical engineering education is versatile.

بخش دوم: واژگان

دستورالعمل: در سؤالات زیر، از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) پاسخی را انتخاب کنید که به بهترین نحو جای خالی را پر کند. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

۴۱- گزینه «۳» ما مجبور هستیم آزمایش را تکرار کنیم چون نتایج آن قطعی و مسلم نبودند.

۱ | equivocal
۳ | conclusive

۲ | credulous
۴ | spontaneous

زودباور، ساده‌لوح
خودجوش، بی‌مقدمه

۴۲- گزینه «۲» مجوز پزشکی آن دکتر باطل شد پس از اینکه مشخص شد او از روی حرص و طمع بیش از حد، به مراجعه‌کنندگان سالم می‌گفته شما بیماری را تا بابت جراحی‌ها و عمل‌هایی که آنها به آن نیاز نداشتند، بیمه را سر کیسه کند.

۱ | overlook
۳ | diminish
sheer
diagnose

۲ | revoke
۴ | belittle
cupidity
pocket

لغو کردن، باطل کردن
کوچک و کم ارزش شمردن
حرص و طمع
به جیب زدن

۴۳- گزینه «۴» وقتی او برای آن شغل انتخاب نشد (به آن شغل دست پیدا نکرد)، از شرکت استخدام‌کننده درخواست فیدبک و بازخورد سازنده کرد تا به او در استخدام‌های بعدی‌اش کمک کند.

۱ unexceptional	۲ foreseeable	قابل پیش بینی
۳ hierarchical	۴ constructive	سازنده (مثلاً انتقاد، بازخورد، پیشنهاد)
	عادی، غیراستثنایی	
	سلسله مراتبی	

۴۴- گزینه «۲» گرچه سعی می‌کردم از شما تعریف و تمجید کنم، اما متأسفانه شما تصمیم گرفتید که حرف‌های من را به عنوان توهین برداشت کنید.

۱ adopt	۲ construe	برداشت کردن، تلقی کردن، تفسیر کردن
۳ contribute	۴ qualify	واجد شرایط بودن
pay sb a compliment	insult	توهین
	از کسی تعریف و تمجید کردن	

۴۵- گزینه «۱» آن دو قلوها به طور همزمان (در یک زمان) مدرسه را شروع کردند، اما همزمان فارغ التحصیل نشدند.

۱ simultaneously	۲ interchangeably	به جای هم، به صورت قابل تبادل
۳ symmetrically	۴ chronologically	به ترتیب وقوع زمانی
	به صورت همزمان	
	به صورت متقارن	

۴۶- گزینه «۲» اگرچه ما در مورد اینکه اهدافمان چه باشد توافق داریم، اما بر سر ابزار دستیابی به آنها با هم اختلاف نظر داریم.

۱ monotony	۲ accord	توافق
۳ homogeneity	۴ jeopardy	خطر، مخاطره
	یکنواختی	
	یک‌شکلی، همسانی	

۴۷- گزینه «۴» منظره دارد به سمت دوگانگی و اختلاف می‌رود و به نظر می‌رسد وجه اشتراک کمی بین طرفین وجود دارد.

توضیح: اصطلاح middle ground یعنی «وجه اشتراک» و تا حدودی با common ground هم معنی است.

۱ affordable	۲ unrecognizable	غیرقابل تشخیص
۳ palatable	۴ memorable	فراموش‌نشدنی، به یادماندنی
	قابل خرید، قابل پرداخت	
	خوشمزه، خوش‌طعم	

۴۹- گزینه «۱» به خاطر عجله برای بستن بار و بندیل و رفتن به سفر کمپینگی که مدت‌ها منتظرش بودیم، فراموش کردیم چادر بیاوریم.

۱ haste	۲ scheme	طرح، نقشه، تدبیر
۳ apathy	۴ collaboration	همکاری
	عجله، شتابزدگی	
	بی‌علاقگی، بی‌هیجانی	

۵۰- گزینه «۲» هر گونه اختلافی بر سر مسائل مالی به احتمال زیاد آن رابطه را به ضرر هر دو طرف تلخ خواهد کرد.

۱ intensity	۲ detriment	ضرر، زیان
۳ barrier	۴ isolation	انزوا، گوشه‌نشینی
dispute	sour a relationship	رابطه‌ای را تلخ کردن (بر هم زدن)
	شدت	
	مانع	
	نزاع، بگومگو	

بخش سوم: درک مطلب

دو متن زیر را بخوانید و از بین گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) گزینه‌ای را انتخاب کنید که برای هر سؤال بهترین پاسخ باشد. آنگاه پاسخ‌تان را روی پاسخنامه علامت بزنید.

متن ۱:

در کشوری که دولت و خانواده‌ها به طور یکسان، صرفه‌جویی می‌کنند و می‌کوشند با کمترین‌ها سر کنند، ممکن است شما بابت این طرز تفکر که آموزش خصوصی هم‌اکنون در مضیقه قرار دارد، بخشیده شوید. با این حال، با این که هزینه‌های آموزشی در مدارس خصوصی بریتانیا در طول دو و نیم دهه گذشته تقریباً دو برابر شده، ولی تعداد دانش‌آموزان، به بالاترین میزان از زمان شروع ثبت‌ها در سال ۱۹۷۴ رسیده است. با وجود این که دلایل متعددی وجود دارد که چرا والدین به طور متوسط هر سال ۱۲۵۰۰ پوند بابت آموزش فرزندشان هزینه می‌کنند، اما یک دلیل قطعی وجود دارد که از سایر دلایل برجسته‌تر است: شهرت آنها به خاطر ورود دانشجویان به دانشگاه‌هایی نخبه‌مانند دانشگاه آیوی لیگ و معتبرترین دانشگاه‌های بریتانیا: آکسفورد و کمبریج. مدارس خصوصی باتجربه در این فرآیندهای پذیرشی، مانند ماشین‌های روغن‌کاری شده، کار می‌کنند. مشاوران شغلی آگاه این مدارس، دانش تاکتیکی عمیقی درباره این موضوع دارند که کدام کالج برای هر داوطلب مناسب‌تر است و به آنها کمک می‌کنند تا اظهارات شخصی خود را برای بازتاب ویژگی‌هایی که دانشگاه‌های نخبه در پی آن هستند، ویرایش کنند. جلسات آموزشی مصاحبه، متقاضیان جوان را از طریق سیستم مصاحبه‌ای راهنمایی می‌کنند؛ یعنی سیستمی که بیش از آن که یادآور عدالت جامعه باشد، شبکه‌های مافیایی را به یاد می‌آورد. آنهایی که اعضای خانواده و معلمان دارند که فرآیند پذیرش را با موفقیت پشت سر گذاشته‌اند، نسبت به کسانی که برای اولین بار در گروه اجتماعی خود درخواست می‌کنند، از مزیت قابل توجهی برخوردارند.

در نتیجه، ترکیب اجتماعی دانشجویان در دانشگاه‌های برتر، متأسفانه باعث ایجاد تعصب نسبت به افراد ثروتمند و تحصیل کرده خصوصی شده است. اگرچه به لطف افزایش تعداد بورسیه‌هایی که آموزش مدارس خصوصی رایگان برای جوانان با استعداد تحصیلی فراهم کرده، آموزش در یکی بدون دیگری نیز امکان پذیر شده است. با این حال، واقعیت این است که ۷٪ از کودکان بریتانیایی به مدارس خصوصی می‌روند در حالی که بیش از ۴۰٪ از پذیرفته‌شدگان در دانشگاه آکسفورد و کمبریج، در مدارس خصوصی تحصیل کرده‌اند و این آمار و ارقام، نشان‌دهنده روندی منحرف و نگران‌کننده است. این نسبت از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا با وجود این که کاملاً بدیهی است که دانشگاه‌های بیشتری وجود دارند که برنامه‌های تحصیلی عالی ارائه می‌دهند، ولی بدون شک، مدرک آکسبریج یا آیوی لیگ، قابلیت استخدام در حرفه‌های حاکم را افزایش می‌دهد. طبق مطالعه‌ای که اخیراً توسط موسسه خیریه آموزشی ساتون تراست در انگلستان انجام گرفته، بیش از ۳۰٪ از متخصصان برجسته در بریتانیا، از جمله تقریباً ۸۰٪ از وکلا، ۴۷٪ از پیشگامان خدمات مالی و ۴۱٪ از روزنامه نگاران برتر، در دانشگاه آکسفورد یا کمبریج بوده‌اند.

۵۱- گزینه «۱» بهترین عنوان برای متن چیست؟

- (۱) آموزش نابرابر در بریتانیا
(۲) استانداردهای آموزشی رو به مرگ (moribund)
(۳) عدم حرکت (عدم جابجایی) تضاد طبقاتی در بریتانیا
(۴) فرصت‌های کمتر برای همه
- توضیح: اگر متن را دقیق بخوانیم می‌بینیم کل متن درباره آموزش نابرابر در بریتانیا بحث می‌کند.

۵۲- گزینه «۳» عبارت in a bit of a jam (در مضیقه) در پاراگراف اول به لحاظ معنایی به نزدیک است.

۱ overwhelmed with demand	۲ under severe attack	مورد حمله (یا انتقاد) شدید
۳ in a difficult situation	۴ on its last legs	در یک وضعیت بد (یا به صورت خودمانی «داره نفس‌های آخرش می‌کشد»)
زیر فشار یک تقاضا بودن	در مضیقه	

۵۳- گزینه «۳» طبق متن، مهم‌ترین دلیلی که والدین بریتانیایی تصمیم می‌گیرند فرزندان خود را به مدارس خصوصی بفرستند این است که فرصت‌های شغلی فرزندان‌شان در آینده تا حدودی تضمین باشد.

توضیح: وقتی از عبارت according to the passage استفاده می‌کنیم، جواب باید به وضوح توی متن ذکر شده باشد. متن مهم‌ترین دلیل را چیز دیگری معرفی کرده:

Although there are **numerous reasons** why parents might choose to fork out an average of £12,500 per year on their child's education, **there is one which stands out more than any other: their reputation for getting their students into elite universities**, such as the Ivy League colleges and Britain's most prestigious universities: Oxford and Cambridge.

این یعنی دلیل اصلی که والدین بریتانیایی تصمیم می‌گیرند فرزندان خود را به مدارس خصوصی بفرستند این است که می‌خواهند آنها وارد دانشگاه‌های تاپ مثل آکسفورد و کمبریج شوند (که این در هیچ یک از گزینه‌ها نیامده). درست است کسی که در دانشگاه تاپ درس بخواند، فرصت‌های شغلی‌اش تا حدودی تضمین شده است، اما این فقط یک inference (استنباط) خواهد بود، اما صورت سوال از واژه infer استفاده نکرده بنابراین این اساسی‌ترین ایرادی است که می‌شود به گزینه (۳)، گزینه انتخابی سازمان سنجش) وارد کرد.

۵۴- گزینه «۲» صورت سؤال مرجع ضمیر one را از ما خواسته. مرجع این ضمیر باید یک اسم مفرد باشد نه اسم جمع. در واقع در این متن، ضمیر one به academically gifted youngster برمی‌گردد که در بین گزینه‌ها تنها گزینه (۲) به جواب نزدیک است.

۵۵- گزینه «۴» چرا نویسنده به آمار و ارقام گزارش شده توسط موسسه خیریه «ساتون تراست» اشاره می‌کند؟
گزینه (۴): تا از یک ادعای قبلی حمایت کنید.

توضیح: تقریباً هر سال، یک سؤال این تپیی داریم. جواب این سؤالات در ۹۹/۹ درصد مواقع گزینه‌ای است که حاوی کلمات cast light on, back up, support و مواردی مثل این باشد. در واقع در این متن، نویسنده به این خاطر به آمار و ارقام گزارش شده توسط موسسه خیریه «ساتون تراست» اشاره می‌کند که جمله پُررنگ زیر را تقویت کند:

The proportion matters because, although there are obviously plenty of other universities offering excellent study programs, **an Oxbridge or Ivy-League degree undoubtedly enhances employability in the ruling professions**. According to recent studies by the UK educational charity "The Sutton Trust", over 30% of leading professionals in the United Kingdom, including almost 80% of lawyers, 47% of highflyers in financial services and 41% of top journalists attended Oxford or Cambridge.

گزینه (۱) هم حاوی کلمه support است اما این گزینه در صورتی درست است که به جای quality of education از واژه‌ای نظیر employment opportunities استفاده می‌شد.

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۲۰ تا ۲۳ پاسخ دهید.

دو خواهر به نام‌های زهرا و فاطمه (نه لزوماً به ترتیب)، یکی، یک فرزند پسر به نام وحید و دیگری، دو فرزند دختر به نام‌های دنیا و رؤیا. دنیا و رؤیا نیز (نه لزوماً به ترتیب)، یکی، یک فرزند پسر به نام سعید و دیگری، یک فرزند دختر به نام پروانه دارد. هیچ نسبتی دیگر، بین این ۷ نفر وجود ندارد و قرار است با توجه به اطلاعات و محدودیت‌های زیر، آن‌ها را با حروف انگلیسی A تا G نامگذاری کنیم.

– B که فاطمه نیست، یک فرزند پسر دارد.

– A، خاله C و C، مادر فردی غیر از D است.

– دنیا، خاله D بوده و E، خواهرزاده فردی غیر از G است.

۲۰- اگر فاطمه همان G باشد، A چه نسبتی با F دارد؟

- (۱) خاله مادر (۲) خواهر (۳) خاله (۴) مادر

۲۱- اگر F یک پسر باشد، نام چند نفر از ۷ نفر، به صورت حروف الفبای انگلیسی، به طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۲- اگر G نوه فاطمه باشد، کدام مورد زیر، صحیح است؟

- (۱) G، دختر رؤیاست. (۲) A، مادر E است. (۳) F، خواهر فاطمه است. (۴) B و G، فرزند یک مادر هستند.

۲۳- اگر زهرا خاله G باشد، کدام مورد زیر، صحیح است؟

- (۱) E، همان وحید است. (۲) A، همان زهرا است. (۳) C، مادر E است. (۴) B، دختر G است.

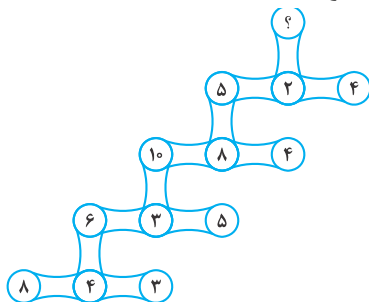
بخش چهارم: حل مسئله

راهنمایی: این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسئله و... تشکیل شده است.

• توجه داشته باشید به‌خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

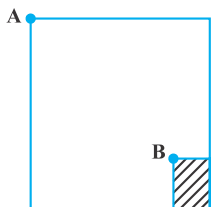
راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۲۴ تا ۲۷ را به‌دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۲۴- در شکل زیر، بین اعداد ارتباط خاص و یکسانی برقرار است. به جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار بگیرد؟



- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۱۰

۲۵- در مربع زیر، مستطیلی به نسبت اضلاع ۱ به ۲ دیده می‌شود که مساحتش ۸ درصد مساحت مربع است. فاصله نقطه A و B، چند برابر طول ضلع مربع است؟



- (۱) $\frac{2}{3}$
(۲) $\frac{5}{8}$
(۳) ۱
(۴) $\frac{1}{2}$

۲۶- فردی ۶۰ درصد از اموال خود را بین A و B به ترتیب به نسبت ۲ به ۳ تقسیم می‌کند. وی باقی اموالش را بین A و B به ترتیب با چه نسبتی باید تقسیم کند تا نهایتاً به هر دو نفر، به یک میزان ارث رسیده باشد؟

- (۱) ۷ به ۱۳ (۲) ۳ به ۷ (۳) ۲ به ۳ (۴) ۱ به ۴

۲۷- یک مرغداری دارای ۳ سوله A، B و C است. به ازای هر ۱۲ مرغ که در سوله A قرار دارد، در دو سوله دیگر، جمعاً ۲۷ مرغ و به ازای هر ۱۲ مرغ که در سوله C قرار دارد، در دو سوله دیگر، ۲۸ مرغ وجود دارد. در این مرغداری، حداقل چند مرغ وجود دارد؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۳۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۶۰

راهنمایی: سؤال ۲۸، شامل دو مقدار یا کمیت است، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگ‌تر است، در پاسخنامه گزینه (۱) را علامت بزنید.
- اگر مقدار ستون «ب» بزرگ‌تر است، در پاسخنامه گزینه (۲) را علامت بزنید.
- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه گزینه (۳) را علامت بزنید.
- اگر براساس اطلاعات داده شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه (۴) را علامت بزنید.

۲۸- از هر کدام از وزنه‌های ۲، ۵ و ۷ کیلوگرمی، ۳ عدد در اختیار داریم. با قراردادن تعدادی از وزنه‌ها در یک کفه ترازو و یک کیسه حاوی برنج در کفه دیگر، قرار است وزن کیسه برنج را محاسبه کنیم.

(ب)

(الف)

تعداد حالات ممکن مختلف که
می‌توان یک کیسه ۲۱ کیلوگرمی
را وزن کرد.

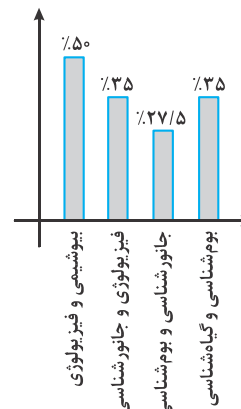
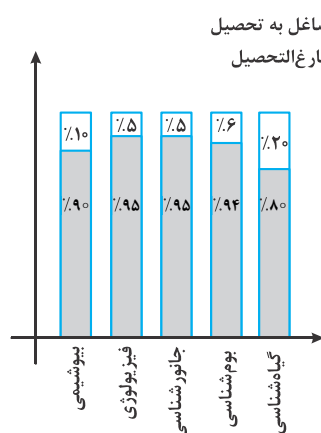
تعداد حالات ممکن مختلف که
می‌توان یک کیسه ۲۳ کیلوگرمی
را وزن کرد.

راهنمایی: با توجه به اطلاعات و نمودارهای زیر، به سؤال‌های ۲۹ و ۳۰ پاسخ دهید.

تعداد دانشجویان گروه‌های پنج‌گانه «بیوشیمی»، «فیزیولوژی»، «جانورشناسی»، «بوم‌شناسی» و «گیاه‌شناسی» دانشکده زیست‌شناسی یک دانشگاه در دو ترم اول و دوم یک سال خاص جمع‌آوری شده است. در ترم دوم، از هر ۱۰ نفر، یک نفر فارغ‌التحصیل شده است. نمودار ۱، درصد تعداد دانشجویان هر دو گروه ذکر شده در ترم اول را از مجموع دانشجویان ۵ گروه در همان ترم و نمودار ۲، در هر گروه، سهم تعداد فارغ‌التحصیلان و دانشجویان را در ترم دوم به تفکیک هر گروه نشان می‌دهد.

نمودار ۲: «سهم تعداد فارغ‌التحصیلان و دانشجویان در ترم دوم به تفکیک هر گروه»

نمودار ۱: «درصد تعداد دانشجویان هر دو گروه در ترم اول، از مجموع دانشجویان ۵ گروه در همان ترم»



۲۹- اگر در ترم اول، نسبت دانشجویان بیوشیمی به جانورشناسی ۲ به ۱ باشد، چند درصد از فارغ‌التحصیلان ترم دوم، از گروه بوم‌شناسی بوده‌اند؟

(۴) ۶

(۳) ۷/۵

(۲) ۱۲/۵

(۱) ۱۴

۳۰- اگر ۴۵ درصد از فارغ‌التحصیلان ترم دوم از گروه گیاه‌شناسی باشند، نسبت تعداد فارغ‌التحصیلان بیوشیمی به فیزیولوژی کدام است؟

(۴) ۳ به ۱

(۳) ۳ به ۴

(۲) ۲ به ۱

(۱) ۲ به ۳

۲۳- گزینه «۳» اگر زهرا خاله G باشد آنگاه حتماً وحید باید G و فرزند فاطمه باشد. بر این اساس جدول جدید به صورت زیر خواهد بود:

	A	B	C	D	E	F	G
زهرا	○	⊗	⊗	⊗	⊗	○	⊗
فاطمه	○	⊗	⊗	⊗	⊗	○	⊗
وحید	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	≡
دنیا	⊗	⊗	≡	⊗	⊗	⊗	⊗
رویا	⊗	≡	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
سعید	⊗	⊗	⊗	≡	⊗	⊗	⊗
پروانه	⊗	⊗	⊗	⊗	○	○	⊗

بر این اساس حتماً پروانه E خواهد بود.

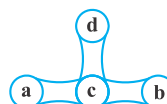
همچنین چون A خاله C است، پس قطعاً فاطمه A و زهرا F خواهد بود و همه افراد مشخص می‌شوند.

حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم: گزینه (۱): نادرست، G وحید است و E پروانه است. گزینه (۲): نادرست، A فاطمه است و F زهرا است. گزینه (۳): درست، F (زهرا) خواهر A (فاطمه) است. گزینه (۴): نادرست، B (رویا) دختر خاله G (وحید) است.

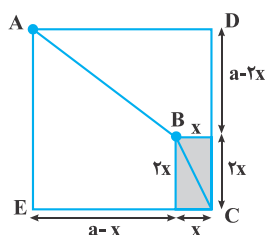
بخش چهارم: حل مسأله

$$4 \times 5 = 2 \times ? \Rightarrow ? = 10$$

رابطه به صورت $ab = cd$ می‌باشد. بنابراین داریم:



۲۴- گزینه «۴» در هر ترکیب

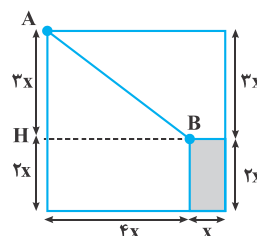


۲۵- گزینه «۳» فرض می‌کنیم طول ضلع مربع a و عرض مستطیل x باشد، طبق اطلاعات صورت سؤال داریم:

$$\frac{2x \times x}{a^2} = \frac{8}{100} \Rightarrow \frac{x^2}{a^2} = \frac{4}{100} \Rightarrow \frac{x}{a} = \frac{2}{10} \Rightarrow \boxed{a = 5x}$$

حالا می‌توان شکل را به صورت مقابل ترسیم کرد:

در مثلث ABH که قائم‌الزاویه است، رابطه‌ی فیثاغورث را می‌نویسیم:



$$AH^2 + BH^2 = AB^2$$

$$\Rightarrow (3x)^2 + (4x)^2 = AB^2 \Rightarrow AB^2 = 25x^2 \Rightarrow AB = 5x$$

طراح نسبت AB به ضلع مربع را خواسته و چون طول ضلع مربع هم 5x بود، لذا نسبت ۱ می‌شود.

۲۶- گزینه «۱» فرض می‌کنیم کل ارث ۱۰۰ واحد باشد. به A و B مجموعاً ۶۰ درصد ارث رسیده است.

$$\begin{cases} A + B = 60 \\ \frac{A}{B} = \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{2}{3}B + B = 60 \xrightarrow{\text{طرفین رابطه ضربدر ۳}} 2B + 3B = 180 \Rightarrow 5B = 180 \Rightarrow B = 36 \Rightarrow A = 24$$

باقی‌مانده ۴۰ واحد است که باید ۲۶ واحد به A و ۱۴ واحد به B بدهد تا هر دو نفر ۵۰ واحد داشته باشند؛ پس نسبت $\frac{14}{26}$ و یا $\frac{7}{13}$ است.

۲۷- گزینه «۲» تعداد مرغ‌های سوله A را با A، سوله B را با B و سوله C را با C نمایش می‌دهیم و اطلاعات صورت سؤال را به زبان ریاضی می‌نویسیم:

$$\frac{A}{B+C} = \frac{12}{27} \xrightarrow{\text{تقسیم بر ۳}} \frac{A}{B+C} = \frac{4}{9} \quad (1)$$

$$\frac{C}{A+B} = \frac{12}{28} \xrightarrow{\text{تقسیم بر ۴}} \frac{C}{A+B} = \frac{3}{7} \quad (2)$$

با توجه به نسبت (۱) می‌دانیم حداقل تعداد مرغ‌ها باید مضرب ۱۳ باشد ($4+9=13$) و با توجه به نسبت (۲) متوجه می‌شویم که حداقل تعداد مرغ‌ها باید مضرب ۱۰ هم باشد. پس حداقل تعداد مرغ‌ها با توجه به گزینه‌ها باید ۱۳۰ باشد.

۲۸- گزینه «۱» از هر کدام از وزنه‌های ۲، ۵ و ۷ کیلوگرمی، ۳ عدد در اختیار داریم. با این وزنه‌ها قرار است کیسه برنج را وزن کنیم. محاسبه‌ی مقدار ستون (الف): برای وزن کردن یک کیسه ۲۱ کیلوگرمی به شکل‌های زیر می‌توان در کفه دیگر ترازو وزنه قرار داد:

حالت (۱): ۳ وزنه ۷ کیلوگرمی ($3 \times 7 = 21$)

حالت (۲): ۳ وزنه ۵ کیلوگرمی و ۳ وزنه ۲ کیلوگرمی ($3 \times 5 + 3 \times 2 = 21$)

حالت (۳): دو وزنه ۷ کیلوگرمی، یک وزنه ۵ کیلوگرمی و یک وزنه ۲ کیلوگرمی ($2 \times 7 + 1 \times 5 + 1 \times 2 = 21$)

حالت (۴): دو وزنه ۵ کیلوگرمی، دو وزنه ۲ کیلوگرمی و یک وزنه ۷ کیلوگرمی ($2 \times 5 + 2 \times 2 + 1 \times 7 = 21$)

پس ۴ حالت وجود دارد؛ یعنی مقدار ستون (الف) برابر با ۴ است.

محاسبه‌ی مقدار ستون (ب): برای وزن کردن یک کیسه ۲۳ کیلوگرمی حالات زیر وجود دارد:

حالت (۱): دو وزنه ۷ کیلوگرمی، یک وزنه ۵ کیلوگرمی و دو وزنه ۲ کیلوگرمی ($2 \times 7 + 1 \times 5 + 2 \times 2 = 23$)

حالت (۲): سه وزنه ۷ کیلوگرمی و یک وزنه ۲ کیلوگرمی ($3 \times 7 + 1 \times 2 = 23$)

حالت (۳): دو وزنه ۵ کیلوگرمی، یک وزنه ۷ کیلوگرمی و سه وزنه ۲ کیلوگرمی ($2 \times 5 + 1 \times 7 + 3 \times 2 = 23$)

پس مقدار ستون (ب) برابر با ۳ است. چون مقدار ستون (الف) برابر با ۴ و مقدار ستون (ب) برابر با ۳ به دست آمد، پس جواب گزینه (۱) است.

۲۹- گزینه «۳»

$$\frac{\text{درصد بیوشیمی}}{\text{درصد جانورشناسی}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \text{درصد جانورشناسی} = 2 \times \text{درصد بیوشیمی}$$

$$15\% = \text{درصد جانورشناسی} = \text{درصد جانورشناسی} - \text{درصد بیوشیمی} = (\text{درصد فیزیولوژی و جانورشناسی}) - (\text{درصد بیوشیمی و فیزیولوژی})$$

$$\left. \begin{aligned} 27\% / 5 &= \text{جانورشناسی} + \text{بوم‌شناسی} \\ 15\% &= \text{جانورشناسی} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 27\% / 5 - 15\% = 12\% / 5 = \text{تعداد دانشجویان بوم‌شناسی}$$

$$\frac{\text{فارغ التحصیلان بوم‌شناسی}}{\text{کل فارغ التحصیلان}} = \frac{12\% / 5 \times 6\%}{10\%} = 7\% / 5$$

بر اساس نمودار (۲) داریم:

۳۰- گزینه «۴»

A: دانشجویان بیوشیمی

B: دانشجویان فیزیولوژی

C: دانشجویان جانورشناسی

D: دانشجویان بوم‌شناسی

E: دانشجویان گیاه‌شناسی

T: کل دانشجویان

$$\Rightarrow \text{نمودار ۱} \Rightarrow \begin{cases} A + B = \frac{1}{2} T & (1) \\ B + C = \frac{7}{20} T & (2) \\ C + D = \frac{11}{40} T & (3) \\ D + E = \frac{7}{20} T & (4) \end{cases} \quad \Rightarrow \text{نمودار ۲} \Rightarrow \frac{A}{10} + \frac{B}{20} + \frac{C}{20} + \frac{2D}{50} + \frac{E}{5} = \frac{T}{16}$$

$$\Rightarrow \text{سؤال} \Rightarrow \frac{9}{20} \times \frac{T}{\cancel{20}} = \frac{E}{\cancel{40}} \Rightarrow E = \frac{9}{40}$$

$$(4) D = \frac{5}{40} T \quad (3) C = \frac{6}{40} T \quad (2) B = \frac{1}{40} T \quad (1) A = \frac{12}{40} T$$

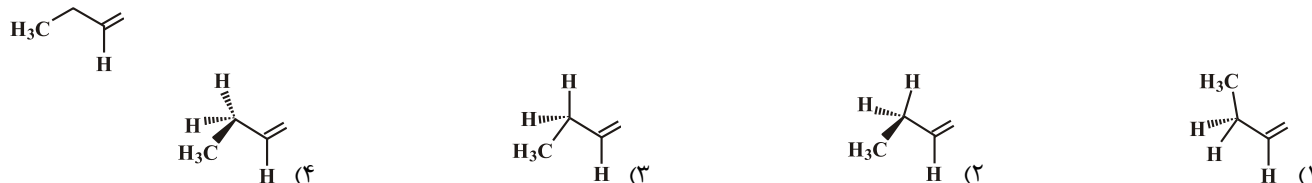
$$\frac{\frac{A}{10}}{\frac{B}{20}} = ? \Rightarrow \frac{2A}{B} = \frac{24T}{8T} = \frac{3}{1}$$



سؤالات شیمی - شیمی آلی

مجموعه دروس تخصصی (شیمی آلی پیشرفته - طیف‌سنجی در شیمی آلی - سنتز ترکیبات آلی)

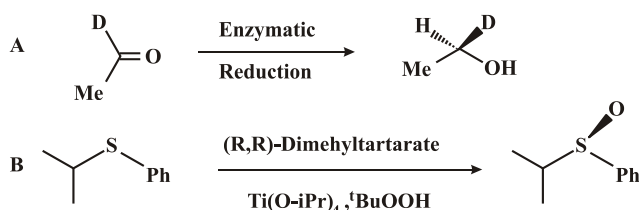
کدام ۱- پایدارترین کنفورمر ترکیب زیر کدام است؟



کدام ۲- پیکربندی ترکیب‌های A و B کدام است؟

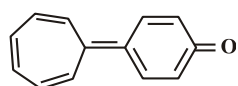


کدام ۳- در مورد شیمی فضایی واکنش‌های زیر، کدام عبارت درست است؟



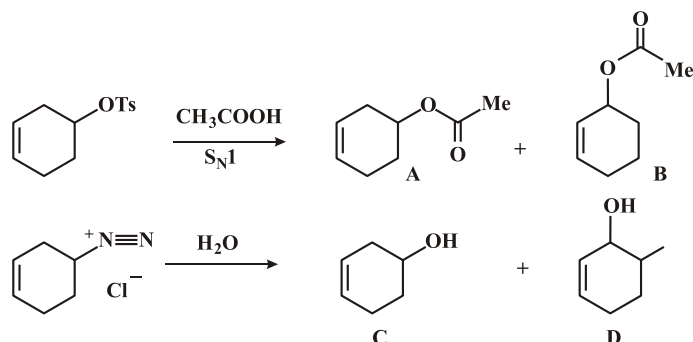
- (۱) در واکنش Si-face(A) کاهش و در واکنش pro-S(B) اکسید شده است.
(۲) در واکنش Si-face(A) کاهش و در واکنش pro-R(B) اکسید شده است.
(۳) در واکنش Re-face(A) کاهش و در واکنش pro-S(B) اکسید شده است.
(۴) در واکنش Re-face(A) کاهش و در واکنش pro-R(B) اکسید شده است.

کدام ۴- در مورد پیوند دوگانه بین دو حلقه در مولکول زیر، گزینه صحیح کدام است؟



- (۱) به دلیل وجود پیوند دوگانه بین دو حلقه، تشکیل فرم‌های رزونانسی امکان پذیر نمی‌باشد.
(۲) این مولکول در مقایسه با کتون‌های ساده دی‌پل ممان کمتری دارد.
(۳) دو حلقه ۶تایی و ۷تایی عمود بر یکدیگر بوده و لذا فرم‌های رزونانس ندارند.
(۴) انرژی لازم برای چرخش حول این پیوند دوگانه در مقایسه با انرژی لازم برای چرخش پیوند دوگانه در مولکول اتیلن بسیار کمتر است.

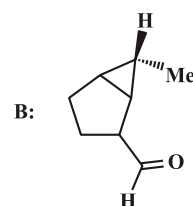
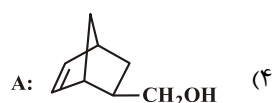
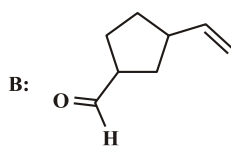
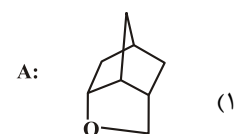
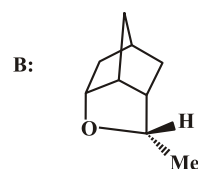
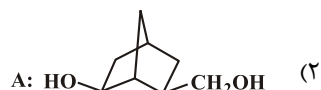
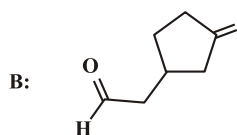
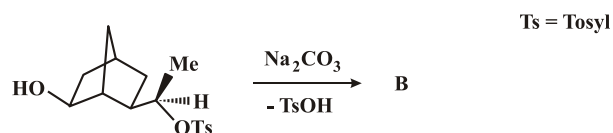
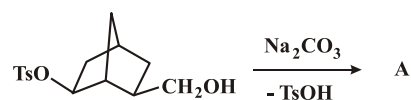
کدام ۵- فراورده‌های اصلی و فرعی در واکنش‌های زیر کدام‌اند؟



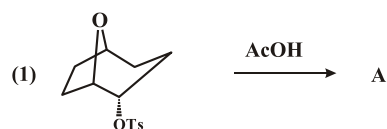
- (۱) A و D اصلی، B و C فرعی
(۲) B و C اصلی، A و D فرعی
(۳) A و C اصلی، B و D فرعی
(۴) B و D اصلی، A و C فرعی



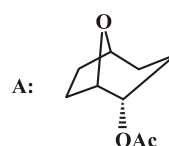
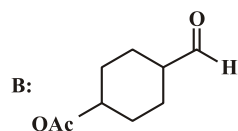
۶- فراورده‌های اصلی (A و B) در دو واکنش زیر کدام‌اند؟



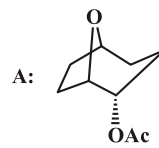
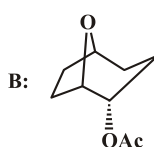
۷- از دو واکنش زیر، کدام یک سریع‌تر انجام شده و محصول اصلی دو واکنش (A و B)، کدام‌اند؟



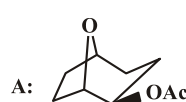
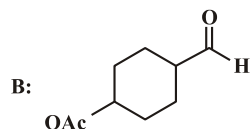
Ts = Tosyl



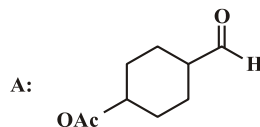
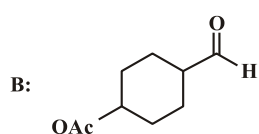
(۱) واکنش (۱) سریع‌تر انجام می‌شود.



(۲) واکنش (۱) سریع‌تر انجام می‌شود.

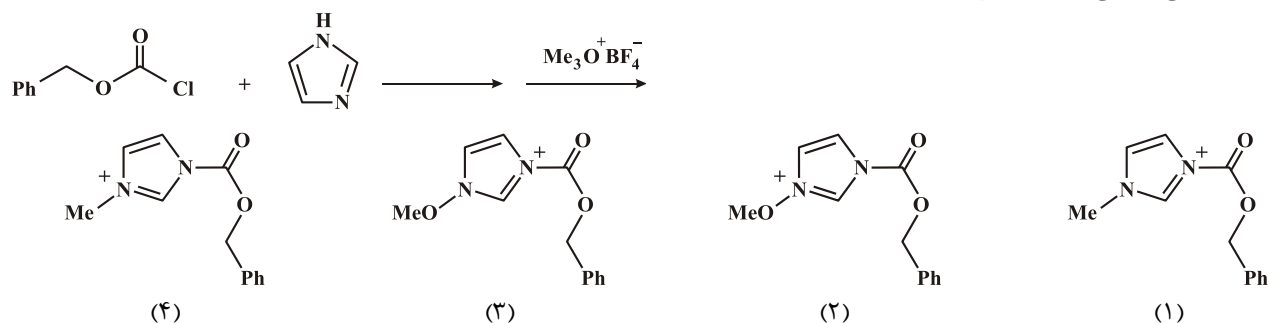


(۳) واکنش (۲) سریع‌تر انجام می‌شود.

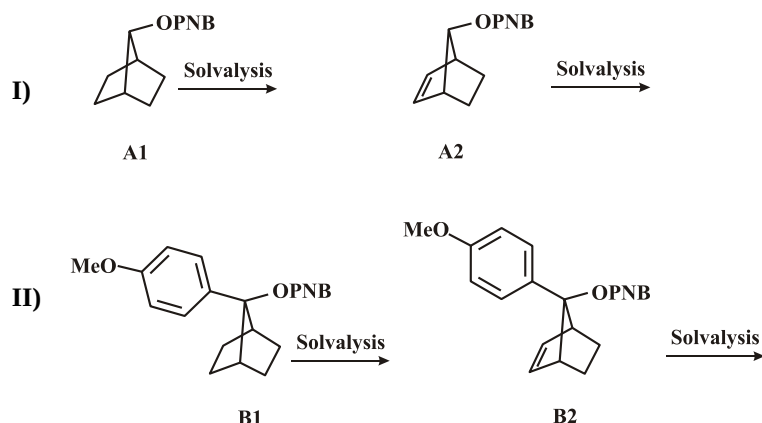


(۴) واکنش (۲) سریع‌تر انجام می‌شود.

۸- محصول نهایی و اصلی سری واکنش‌های زیر، کدام است؟



۹- کدام عبارت درباره مقایسه سرعت حلال‌کافت طی مکانیسم S_N1 در هر جفت ترکیب داده شده و اختلاف سرعت بین دو سری ترکیب I و II درست است؟



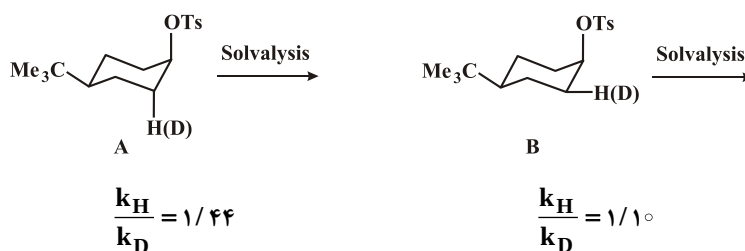
(۱) $A_1 > A_2$, $B_1 > B_2$ ، اختلاف سرعت تقریباً در هر دو سری یکسان است.

(۲) $A_2 > A_1$, $B_2 > B_1$ ، اختلاف سرعت تقریباً در هر دو سری یکسان است.

(۳) $A_1 > A_2$, $B_1 > B_2$ ، اختلاف سرعت در سری I بیشتر از II می‌باشد.

(۴) $A_1 > A_2$, $B_1 > B_2$ ، اختلاف سرعت در سری II بیشتر از I می‌باشد.

۱۰- با توجه به مقدار $\frac{k_H}{k_D}$ (نسبت ثابت سرعت) برای حلال‌کافت A و B ، مکانیسم واکنش برای A و B کدام است؟



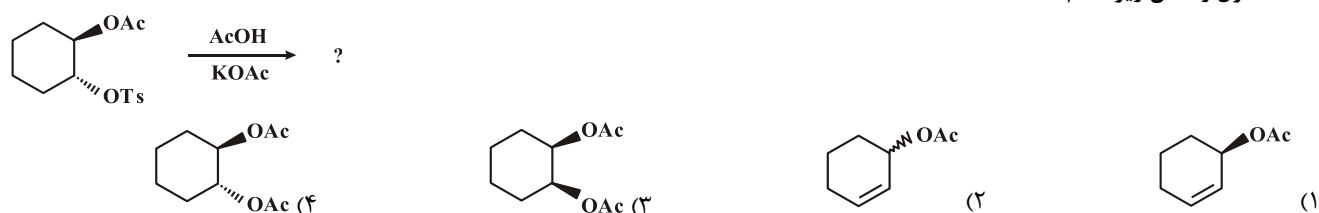
(۲) A و B با مکانیسم E_2

(۴) A با مکانیسم E_2 و B با مکانیسم E_1

(۱) A و B با مکانیسم E_1

(۳) A با مکانیسم E_1 و B با مکانیسم E_2

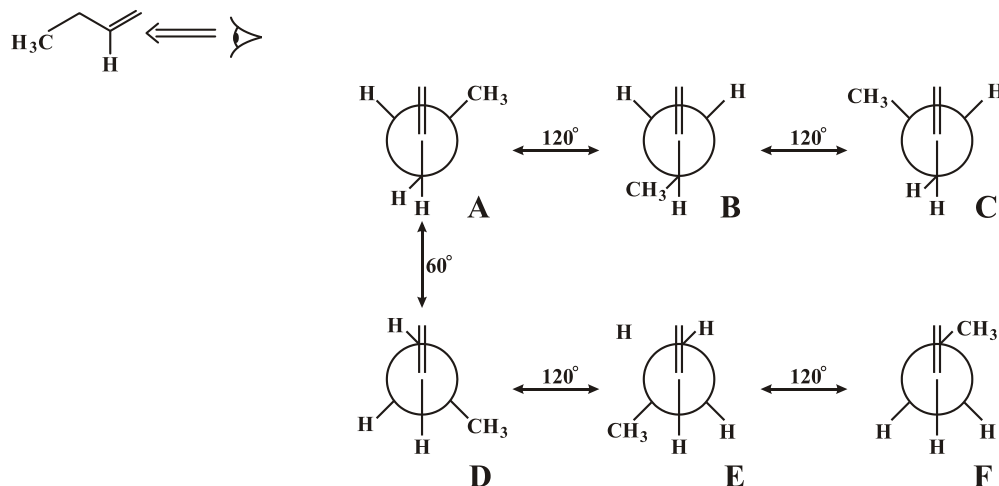
۱۱- محصول واکنش زیر کدام است؟



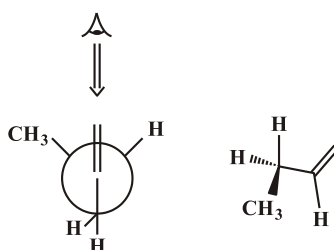
پاسخنامه شیمی - شیمی آلی

مجموعه دروس تخصصی (شیمی آلی پیشرفته - طیف‌سنجی در شیمی آلی - سنتز ترکیبات آلی)

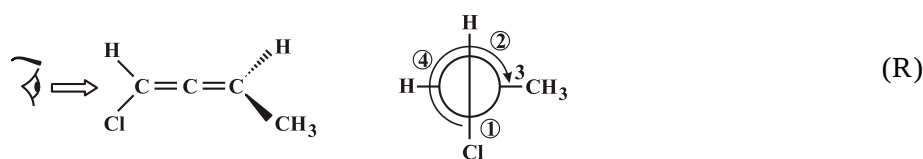
۱- گزینه «۲» برای آنکه بتوان کنفورمر را به‌دست آورد، فرم‌های نیومن آن را می‌کشیم که حاصل چرخش حول پیوند یگانه است.



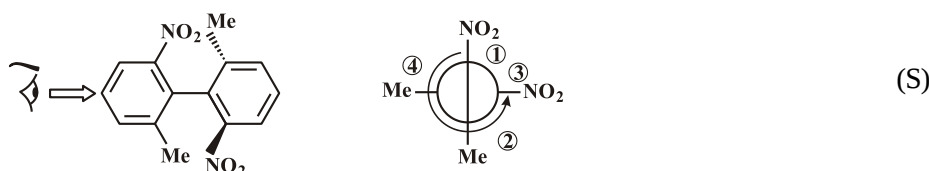
همان‌طور که مشاهده می‌کنیم در فرم‌های A و C کمترین برهم‌کنش‌های فضایی وجود دارد؛ در نتیجه پایدارترین کنفورمر می‌باشند که با تبدیل به فرم اسب، حالت زیر به‌وجود می‌آید:



۲- گزینه «۳» برای آنکه کایرالیته ترکیبات بای فنیل و الن را به‌دست آوریم ابتدا می‌دانیم که این ترکیبات با وجود آنکه صفحات تقارن ندارند دارای کایرالیته می‌باشند و مرکز کایرال ندارند. سپس از سمت چپ یا راست به این ترکیبات نگاه می‌کنیم و فرم نیومن آن‌ها را رسم می‌کنیم:

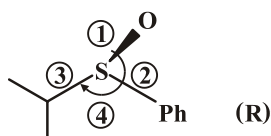


حال در ابتدا دو گروه روبه‌رو را براساس اولویت جرم عددگذاری می‌کنیم؛ سپس دو گروه پشت را نیز براساس جرم عددگذاری می‌کنیم و جهت چرخش نشان‌دهنده کایرالیته می‌باشد.

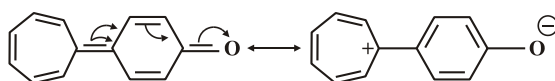


۳- گزینه «۲» در واکنش (A) همان‌طور که مشاهده می‌کنیم گروه H از پشت صفحه اضافه شده

است و گروه D را به جلوی صفحه هدایت کرده است پس واکنش کاهش Si-face می‌باشد. این بدان معنی است که آنزیم برای حمله، پشت صفحه را ارجحیت داده است و در واکنش (B) مرکز کایرال عنصر گوگرد (S) می‌باشد، سپس کایرالیته آنرا تعیین می‌نماییم، در نهایت مرکز کایرال حاصل شده Pro-R می‌باشد.



۴- گزینه «۴» مولکول زیر با جابه‌جایی پیوند دوگانه دارای خاصیت آروماتیکی می‌گردد (شکل زیر):



پس به همین علت در اکثر مواقع پیوند خاصیت یگانه دارد و در نتیجه انرژی چرخش به‌اندازه انرژی چرخش حول پیوند یگانه می‌گردد و انرژی چرخش حول پیوند دوگانه بسیار بیشتر از این مقدار می‌باشد.

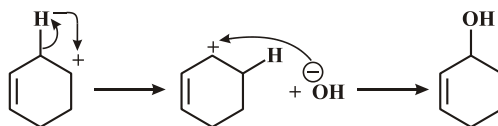
۵- گزینه «۱» در واکنش‌های اول و دوم که به صورت S_N1 صورت می‌گیرد ترک‌کننده OTs می‌باشد که با دریافت پروتون به سرعت مولکول را ترک می‌کند و کربوکاتیون نوع دوم زیر را می‌سازد.



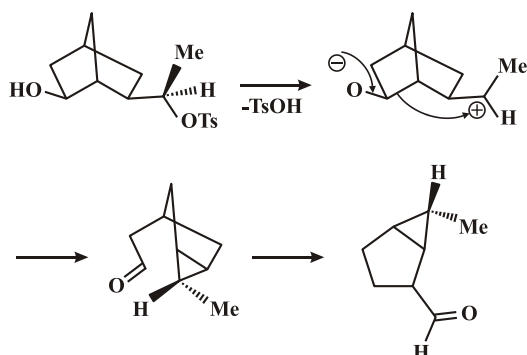
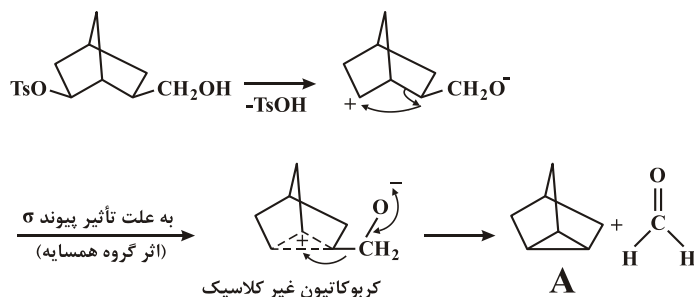
اما در واکنش اول به‌جهت آنکه نوکلئوفیل دودندانه $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{O}^-$ وجود دارد و بسیار قوی‌تر از OH^- است به سرعت وارد واکنش می‌شود و محصول A،

محصول اصلی آن می‌باشد، اما OH^- که نوکلئوفیل ضعیف‌تری محسوب می‌گردد پس از نوآرایی کربوکاتیون نوع دوم به آلیلی حمله صورت می‌گیرد، زیرا مولکول فرصت مناسب برای این نوآرایی را دارد (شکل زیر):

بنابراین وقتی A و D اصلی باشند، C و D فرعی می‌شوند.

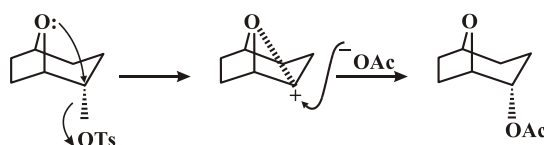


۶- گزینه «۳» در واکنش‌های (A) و (B) همان‌طور که می‌دانیم در صورت خروج OTs و دریافت H^+ از گروه الکلی ایجاد کربوکاتیون بر روی گروه کربنی و آنیون بر روی اکسیژن می‌گردد که از طریق مکانیسم‌های زیر محصولات حاصل می‌گردد.

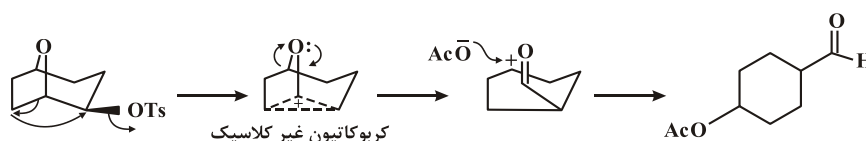


که متأسفانه طراح سؤال جای گروه آلدهیدی و تعداد کربن‌های ترکیب را به درستی نشان نداده است، بنابراین با اغماض این اشتباه گزینه (۳) صحیح می‌باشد.

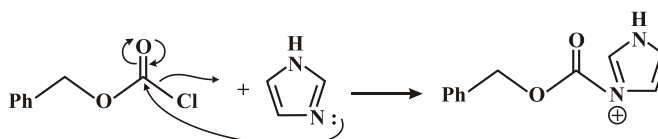
۷- گزینه «۱» به علت آنکه اثر گروه همسایه در زاویه 180° یا به صورت آنتی بیشترین تأثیر را بر خروج گروه ترک‌شونده دارد در نتیجه در واکنش اول O (اکسیژن) به خروج گروه ترک‌شونده OTs کمک می‌کند و چون زاویه این گروه 180° می‌باشد، سرعت بیشتری برای انجام آن وجود دارد و محصول به صورت زیر است:



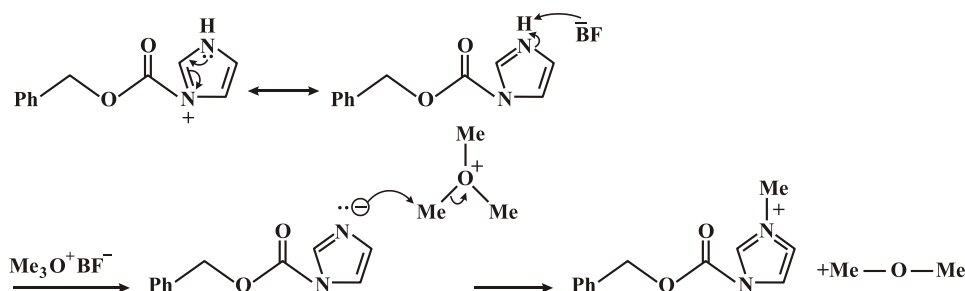
اما در واکنش دوم، گروه O که حاوی زوج الکترون ناپیوندی است زاویه 180° ندارد بلکه پیوند σ در این امر تأثیرگذار است که سخت‌تر از اکسیژن می‌تواند اثر بگذارد، بنابراین محصول به صورت زیر است:



۸- گزینه «۴»



در ابتدا در ایندول چون زوج الکترون نیتروژن ناپیوندی می‌باشد و درگیر رزونانس نیست، خاصیت نوکلئوفیلی دارد و مولکول دارای دو گروه ترک‌کننده استری و هالوژنی می‌باشد که گروه هالوژن ترک‌کننده بهتری نسبت به O می‌باشد. سپس مراحل زیر برای کاهش بار مثبت روی نیتروژن صورت می‌گیرد تا از رزونانس با گروه استری خارج و به محلی منتقل گردد که تأثیر بار کاهش یابد.

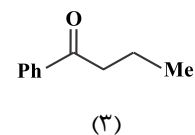
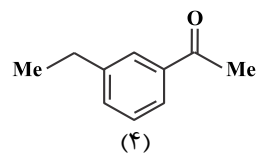
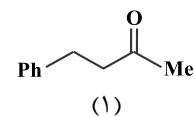
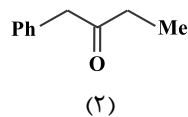
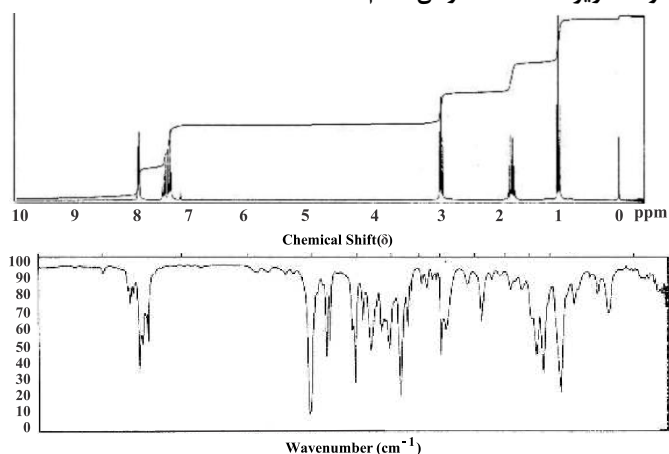


۹- گزینه «۳» در سری I به جهت اثر گروه همسایه پیوند π گروه آلکنی سرعت A_2 از A_1 بیشتر می‌باشد و همچنین در سری II نیز همین اثر را مشاهده می‌کنیم و B_2 از B_1 سرعت بیشتری دارد. در سری I به جهت آنکه هیچ‌گونه گروهی در A_1 بر افزایش سرعت حلال کافت تأثیرگذار نیست. با ایجاد یک عامل آلکنی اختلاف شدیدی ایجاد می‌گردد، اما در سری II علاوه بر گروه آلکنی گروه فنیلی نیز بر افزایش سرعت در هر ۲ حالت تأثیرگذار می‌باشد و افزودن یک عامل دیگر اختلاف این تأثیر سرعت را قابل محسوس نمی‌کند.

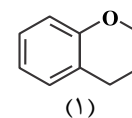
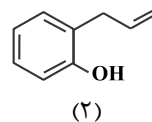
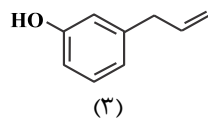
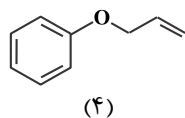
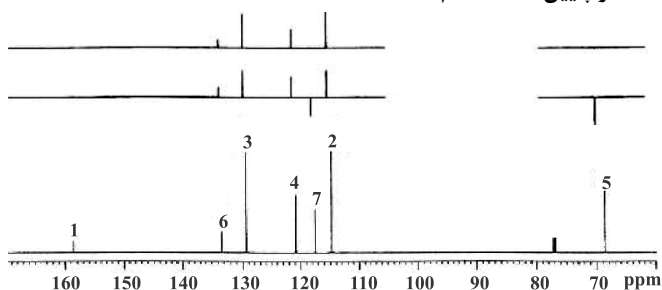
۱۰- گزینه «۱» براساس اطلاعات سؤال اثر ایزوتوپی نوع دوم می‌باشد به این معنا می‌باشد که ساختار از هیبریداسیون $SP^2 \rightarrow SP^3$ تبدیل می‌گردد ($\frac{k_H}{k_D} > 1$) پس در حدواسط کربوکاتیون ایجاد می‌گردد. در نتیجه هر دو مولکول دارای مکانیسم E_1 می‌باشند که ابتدا خروج ترک‌کننده و سپس حذف صورت می‌گیرد و مرحله سرعت واکنش به خروج H و D وابسته نمی‌باشد.



۲۳- ترکیب A با فرمول مولکولی $C_{10}H_{12}O$ دارای طیف‌های 1H NMR و IR زیر است، ساختار آن کدام است؟



۲۴- ساختار ترکیبی با فرمول $C_9H_{10}O$ که طیف‌های ^{13}C NMR و DEPT در پایین آمده، کدام است؟

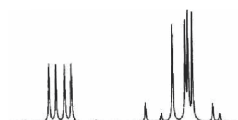


۲۵- سیستم اسپین (Spin) الگوی طیف زیر کدام است؟

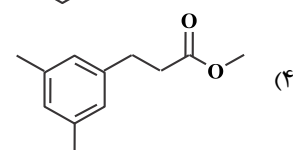
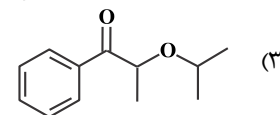
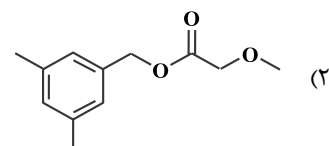
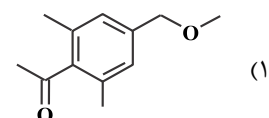
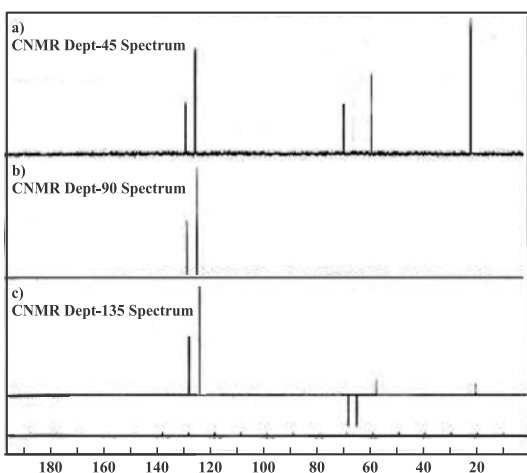
AA'XX" (۲)

ABX (۱)

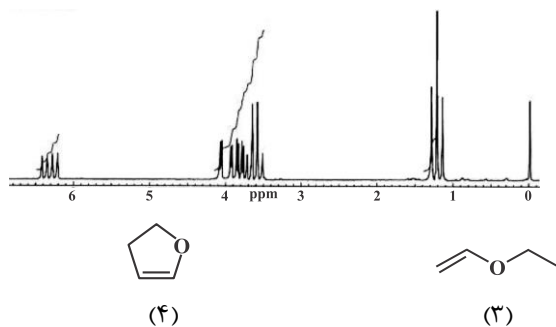
ABCD (۴)

 A_pX_p (۳)

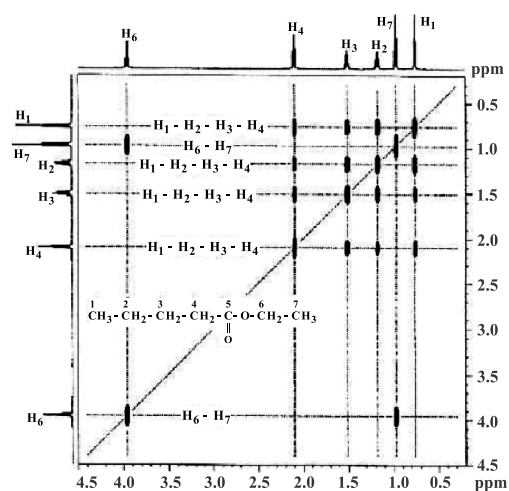
۲۶- طیف‌های DEPT داده شده مربوط به کدام ترکیب است؟



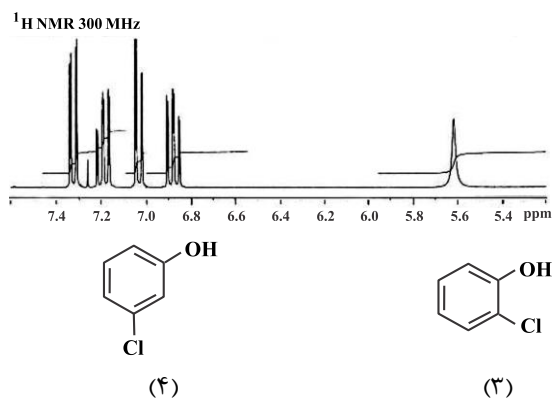
۲۷- ساختار ترکیبی با طیف ارائه شده و فرمول مولکولی $C_{10}H_{10}O$ ، کدام است؟



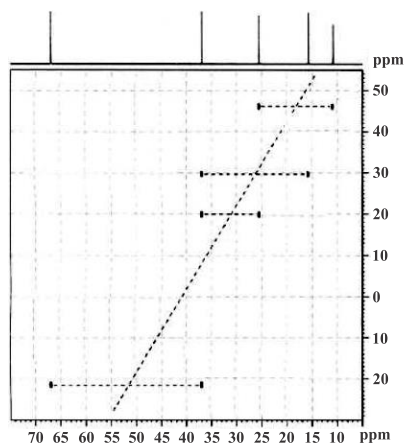
۲۸- کدام گزینه برای طیف زیر صحیح است؟



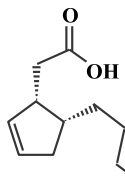
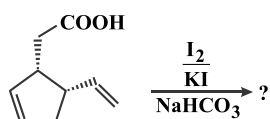
۲۹- طیف زیر با کدام ساختار مطابقت دارد؟



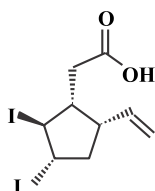
۳۰- طیف INADEQUATE زیر با کدام ساختار مطابقت دارد؟



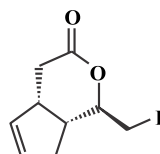
۳۱- فرآورده واکنش زیر کدام است؟



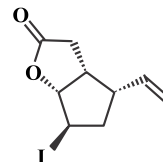
(۴)



(۳)



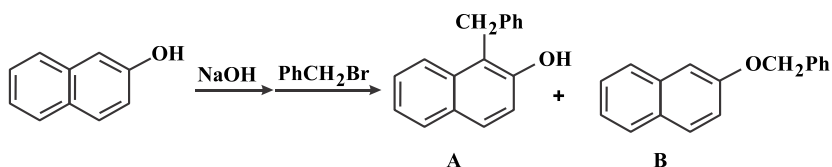
(۲)



(۱)

۳۲- کدام گزینه در مورد فرآورده اصلی واکنش β - نفتل با PhCH_2Br در دو حلال DMF و $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OH}$ درست است؟

DMF = Dimethylformamide



A

B

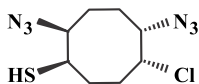
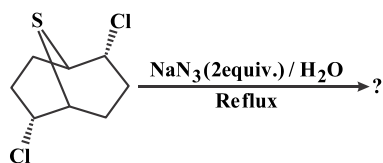
(۱) در هر دو حلال فرآورده اصلی A است.

(۲) در حلال $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OH}$ فرآورده، A و در حلال DMF، فرآورده B، اصلی است.

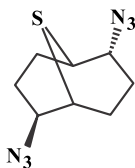
(۳) در حلال $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OH}$ فرآورده اصلی B و در حلال DMF، A فرآورده اصلی است.

(۴) در هر دو حلال فرآورده اصلی B است.

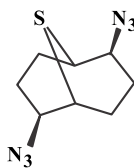
۳۳- فرآورده واکنش زیر کدام است؟



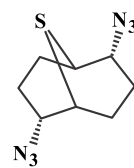
(۴)



(۳)

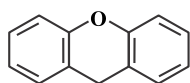
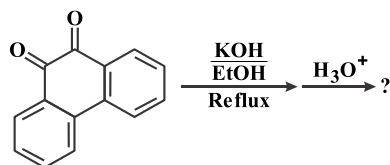


(۲)

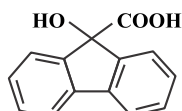


(۱)

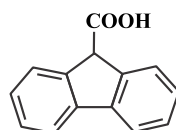
۳۴- محصول واکنش زیر کدام است؟



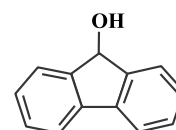
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

$$C_{10}H_{12}O \quad U = \frac{(2 \times 10 + 2) - 12}{2} = \frac{22 - 12}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

۲۳- گزینه «۳»

۴ عدد برای حلقه بنزن و ۱ عدد برای گروه $C=O$

به جهت حضور پیک کربونیل 1700 در طیف IR و به جهت آنکه زیر 1700 ظاهر شده است، با گروه بنزنی مزدوج است. وجود پیک 700 و 780 نیز تک استخلافی بودن حلقه را نشان می‌دهد. در طیف NMR، ۳ نوع هیدروژن غیرآروماتیک داریم که همگی دارای شکافتگی می‌باشد. پس تنها گزینه (۳) بدین صورت است؛ زیرا در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) یک پیک بدون شکافتگی حتماً باید داشته باشیم.

$$C_9H_{10}O \quad U = \frac{(2 \times 9 + 2) - 10}{2} = \frac{20 - 10}{2} = 5$$

۲۴- گزینه «۴»

۴ عدد برای حلقه بنزن و ۱ عدد برای حلقه با پیوند دوگانه.

طبق طیف DEPT دو نوع کربن CH_2 باید در مولکول داشته باشیم.

همچنین طبق طیف ۷ عدد کربن مختلف باید داشته باشیم که در گزینه (۱) ۹ کربن متفاوت، در گزینه (۲) ۹ کربن متفاوت، در گزینه (۳) ۹ کربن متفاوت و در گزینه (۴) ۷ کربن متفاوت داریم؛ پس با این شرایط تنها گزینه (۴) صحیح می‌باشد.

۲۵- گزینه «۱» چون طیف مورد نظر تعداد اتم‌ها را مشخص نکرده، گزینه (۳) نمی‌تواند صحیح باشد. همچنین سه نوع پیک اصلی متفاوت داریم که دو تای آن‌ها جابه‌جایی شیمیایی نزدیک و یکی جابه‌جایی شیمیایی زیادی دارد که ABX می‌تواند صحیح باشد.

۲۶- گزینه «۴» طبق DEPT-∞ که فقط CH را نشان می‌دهد، مولکول باید دو نوع CH داشته باشد.

طبق DEPT-۱۳۵ که CH_2 منفی و CH و CH_3 مثبت نشان داده می‌شود، مولکول ۲ نوع CH_2 دارد.طبق DEPT-۴۵ و اختلاف با DEPT‌های قبلی، مولکول ۲ نوع CH_3 باید داشته باشد.

۱ نوع CH	۲ نوع CH	۵ نوع CH	۲ نوع CH
(۱) ۳ نوع CH_3	(۲) ۲ نوع CH_2	(۳) ۲ نوع CH_3	(۴) ۲ نوع CH_2
۱ نوع CH_2	۲ نوع CH_3		۲ نوع CH_3

پس گزینه‌های (۲) و (۴) می‌تواند صحیح باشد اما چون در گزینه (۲) CH_2 استری و CH_2 اتری به گونه‌ای می‌باشد که CH_2 اتری از طرفی هم اثر آنیزوتروپی کربونیل را حس می‌کند باید جابه‌جایی شیمیایی بیشتری را حس کند؛ در نتیجه گزینه (۴) صحیح است.

$$C_{10}H_{10}O \quad U = \frac{(2 \times 10 + 2) - 10}{2} = \frac{22 - 10}{2} = 6$$

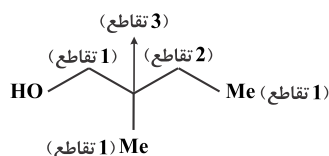
۲۷- گزینه «۳» صورت سؤال اشتباه طرح شده است. ۴ عدد برای حلقه فنیل

به علت عدم حضور فنیل در مولکول‌های مشخص شده، هیچ کدام از گزینه‌ها با این فرمول مولکولی صحیح نمی‌باشد.

اما اگر فقط طیف را نگاه کنیم، یک پیک با شکافتگی ۳ تایی و یک پیک با شکافتگی ۴ تایی می‌بینیم که متعلق به CH_2CH_3 می‌باشد و تنها در گزینه (۳) این ترکیب CH_2CH_3 موجود می‌باشد.

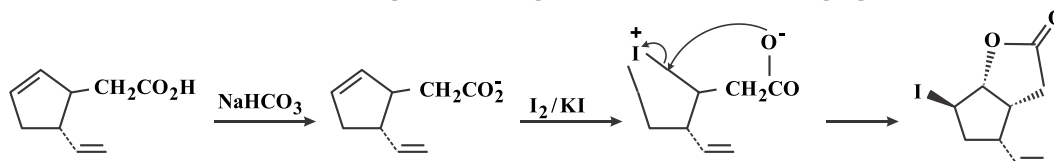
۲۸- گزینه «۱» در طیف مورد نظر هیدروژن‌های یک اتم با تمام هیدروژن‌های اتم‌های دیگر حتی در فاصله بیشتر از $4J$ نیز کوپل شده است؛ در نتیجه طیف TOCSY (Total Correlation Spectroscopy) می‌باشد اما در G-COSY و DQFCOSY میزان کوپل شدن تا سه پروتون کاهش می‌یابد و برخی از برهم‌کنش‌ها حذف می‌گردد و در طیف NOESY هم عموماً برهم‌کنش‌های فضایی زیر $5A^\circ$ نشان داده می‌شود.

۲۹- گزینه «۳» در ابتدا تعداد پیک را می‌شماریم که ۵ عدد است که گزینه (۱) با ۶ نوع پیک و گزینه (۲) با ۶ نوع پیک حذف می‌گردد. سپس در ناحیه آروماتیک مشاهده می‌کنیم ۴ نوع پیک که همگی شکافته شده است وجود دارد. در گزینه (۴) که ترکیب به صورت منفی می‌باشد، یکی از هیدروژن‌ها شکافته نمی‌شود؛ پس گزینه (۳) صحیح می‌باشد.



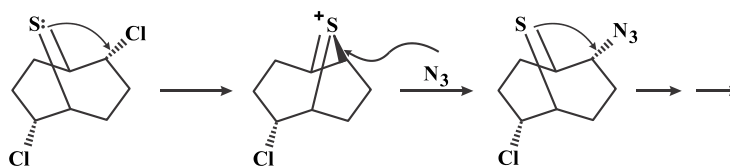
۳۰- گزینه «۲» با شمارش تعداد پیک‌ها مشخص می‌گردد که ۵ نوع کربن باید داشته باشیم که گزینه (۱) ۴ نوع کربن، گزینه (۳) ۴ نوع کربن و همچنین گزینه (۴) نیز ۳ نوع کربن دارد؛ در نتیجه تنها گزینه (۲) پاسخ صحیح می‌باشد.

۳۱- گزینه «۱» این واکنش هالو حلقه‌زایی می‌باشد که در این مورد یدولاکتونی شدن صورت می‌گیرد.

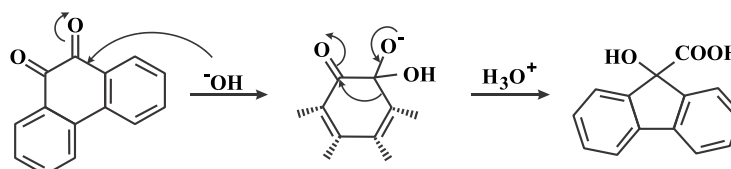


۳۲- گزینه «۲» در حلال قطبی DMF باز از OH هیدروژن را می‌کند و توسط حلال یون حاصل پایدار می‌گردد. در نتیجه O-Allylation محصول اصلی می‌باشد ولی در حلال پروتونی قطبی مثل تری‌فلوئورومتانول به جهت حضور پروتون بیشتر H حلقه موقعیت ۱ کنده می‌شود و در نتیجه محصول C-Allylation بیشتر مشاهده می‌شود.

۳۳- گزینه «۱» در اینجا به جهت اثر گروه همسایه زوج الکترون گوگرد وجود ۲eq از هسته‌دوست N_3^- واکنش به صورت S_N2 صورت گرفته و مکانیسم زیر را دارد:



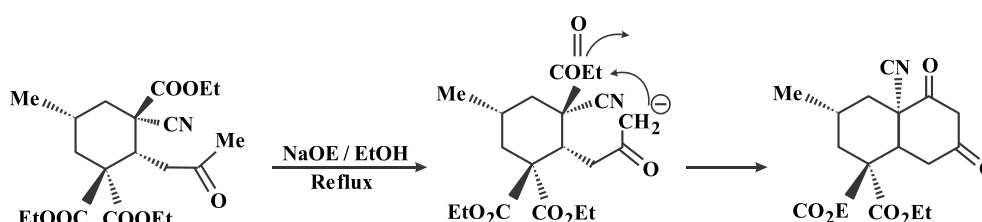
۳۴- گزینه «۳»



با انجام نوآرایی بنزیلیک یک عضو کوچک‌تر می‌گردد.

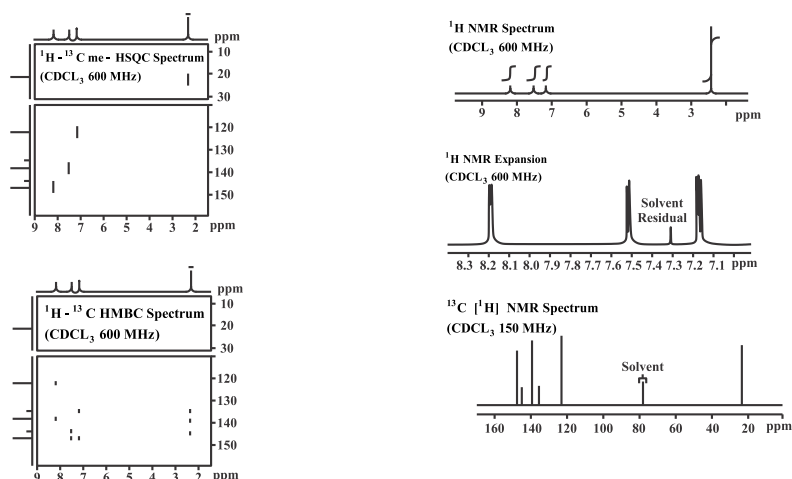
۳۵- گزینه «۲» واکنش‌گرهای موردنظر به کاهنده شناخته می‌شود و گروه کتون و آلدهید را کاهش می‌دهد. در این ترکیب تنها کربونیل مزدوج با حلقه کتونی است و کربونیل مزدوج با نیتروژن آمیدی می‌باشد؛ پس کربونیل کتونی فقط کاهش پیدا می‌کند.

۳۶- گزینه «۱»



به جهت آنکه CN ممانعت فضایی کمتری دارد، حمله به استر موقعیت α آن صورت می‌گیرد و همچنین چون حمله به مرکز کایرال صورت نمی‌گیرد، تغییری در شیمی فضایی گروه‌ها رخ نمی‌دهد.

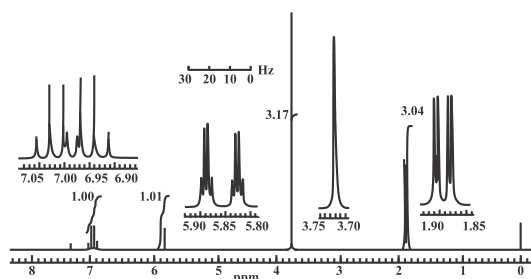
۱۶- طیف‌های NMR زیر با کدام ساختار تطابق مناسب‌تری دارند؟



۱۷- کدام عبارت زیر، در خصوص تپ‌های با زوایای مختلف در **Pulse-NMR** درست است؟

- (۱) در اشباع‌شدگی (Long pulse) جمعیت ترازهای α و β برابر است و همدوسی فاز رخ می‌دهد.
 (۲) در تپ 180° درجه جمعیت ترازهای α و β مطابق قانون بولتزمن توزیع می‌شود.
 (۳) در تپ 45° درجه جمعیت تراز β بیشتر از تراز α است.
 (۴) در تپ 90° درجه جمعیت ترازهای α و β برابر است.

۱۸- طیف زیر با کدام ساختار تطبیق می‌نماید؟

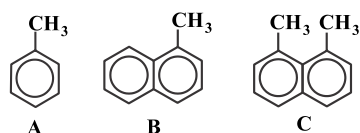


۱۹- در دستگاه CW-NMR با قدرت 400 MHz چنانچه قدرت تفکیک دستگاه 1 Hz باشد، برای رسیدن به نسبت سیگنال به نویز ۴ در

محدوده 10 ppm ، چند دقیقه زمان نیاز است؟

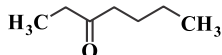
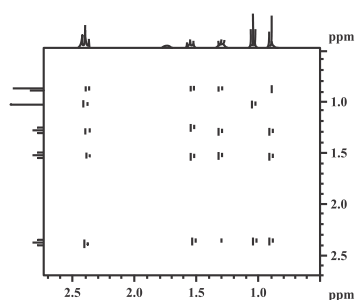
- ۱۰۶۷ (۱) ۲۶۸ (۲) ۱۳۲ (۳) ۶۷ (۴)

۲۰- کدام گزینه، ترتیب زمان آسایش طولی $^{13}\text{C}(T_1)$ گروه متیل در ترکیبات زیر را به‌درستی نشان می‌دهد؟



- $A > C > B$ (۱)
 $A > B > C$ (۲)
 $B > C > A$ (۳)
 $C > B > A$ (۴)

۲۱- طیف ارائه شده برای ترکیب زیر، چه نوع طیفی است؟



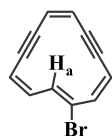
(۱) TOCSY

(۲) NOESY

(۳) DQF-COSY

(۴) COSY

۲۲- در مورد جابه‌جایی شیمیایی H_a در ترکیب مقابل، کدام عبارت زیر درست است؟



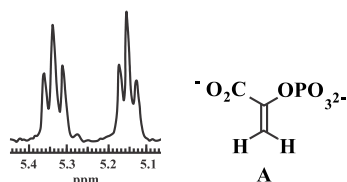
(۱) به دلیل ناهمسانگردی دیامغناطیس، ابر الکترونی پیوندهای سه‌گانه، در میدان بالا رزونانس می‌کند.

(۲) به دلیل آروماتیسته مولکول و قرار گرفتن در ابر الکترونی آروماتیک، در میدان بالا رزونانس می‌کند.

(۳) به دلیل ناهمسانگردی پارامغناطیس ابر الکترونی پیوندهای سه‌گانه، در میدان پایین رزونانس می‌کند.

(۴) به دلیل آروماتیسته مولکول و قرار گرفتن در ابر الکترونی آروماتیک، در میدان پایین رزونانس می‌کند.

۲۳- طیف 1H NMR ترکیب A در زیر ارائه شده است. عبارت موجود در کدام گزینه تفسیر مناسبی از این طیف ارائه می‌کند؟



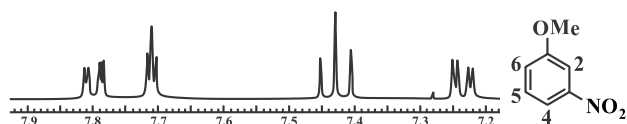
(۱) این طیف شامل دو پیام t است.

(۲) این طیف شامل دو پیام dd است.

(۳) این طیف شامل یک پیام td است.

(۴) این طیف شامل یک پیام tt است.

۲۴- جابه‌جایی شیمیایی پروتون‌های ۲، ۴، ۵ و ۶ در کدام گزینه به درستی ارائه شده است؟



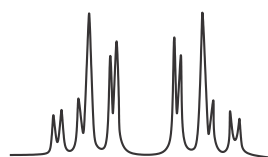
(۱) $\delta H_7 = 7/71$, $\delta H_4 = 7/80$, $\delta H_5 = 7/43$, $\delta H_6 = 7/24$

(۲) $\delta H_7 = 7/80$, $\delta H_4 = 7/71$, $\delta H_5 = 7/43$, $\delta H_6 = 7/24$

(۳) $\delta H_7 = 7/24$, $\delta H_4 = 7/71$, $\delta H_5 = 7/80$, $\delta H_6 = 7/43$

(۴) $\delta H_7 = 7/43$, $\delta H_4 = 7/24$, $\delta H_5 = 7/71$, $\delta H_6 = 7/80$

۲۵- پیام‌های ارائه شده زیر، مربوط به کدام سیستم پروتون در نام‌گذاری Pople است؟



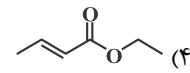
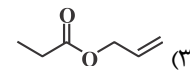
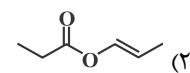
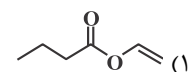
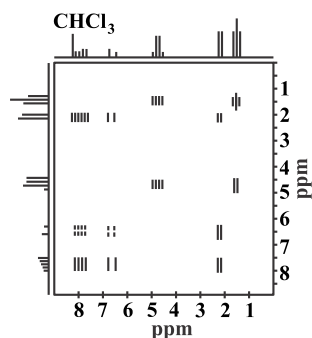
(۱) AMX

(۲) ABX

(۳) AA'BB'

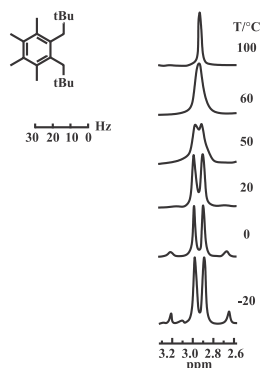
(۴) ABCD

۲۶- طیف دوبعدی مقابل با کدام ساختار تطبیق می‌نماید؟



۲۷- تصویر زیر طیف $^1\text{H NMR}$ ناحیه متیلن ترکیب ۱، ۲- دی‌نئوپنتیل - ۳، ۴، ۵، ۶- تترامتیل بنزن در دماهای متفاوت است. علت تفاوت

شکل پیام‌ها در دماهای مختلف، در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟



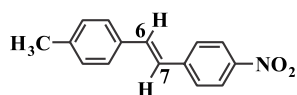
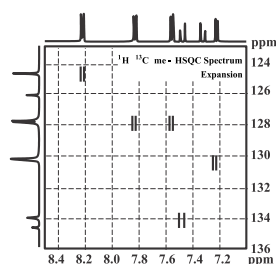
(۱) به دلیل افزایش سرعت چرخش پیوند گروه متیلن با گروه ترسیوبوتیل در دمای بالا پیام هیدروژن‌های متیلن یکسان دیده می‌شود.

(۲) در دمای پایین هیدروژن‌های متیلن با هیدروژن‌های موقعیت اورتو جفت شده و به صورت کوارتت ظاهر می‌شوند.

(۳) در دمای پایین به دلیل کند شدن سرعت چرخش حول پیوند $\text{C}_{\text{ipso}} - \text{CH}_2$ هیدروژن‌های متیلن دیاستریوتاپیک شده و یک پیام AB را ظاهر می‌سازند.

(۴) به دلیل وجود گروه‌های حجیم نئوپنتیل روی حلقه و قفل شدن حلقه در کنفورماسیون صندلی در دمای پایین، وارونگی حلقه رخ نمی‌دهد و پیام‌های متیلن متفاوت ظاهر می‌شود.

۲۸- براساس طیف HSQC زیر، جابه‌جایی شیمیایی گزینه‌های ۶ و ۷ بر حسب ppm در کدام گزینه به درستی آمده است؟



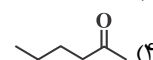
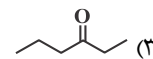
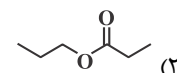
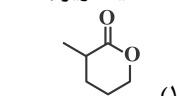
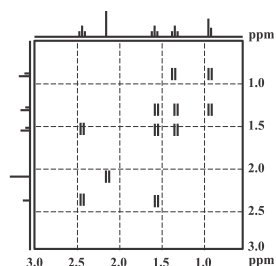
(۱) ۷/۵۸ و ۷/۲۱

(۲) ۷/۵۰ و ۷/۳۸

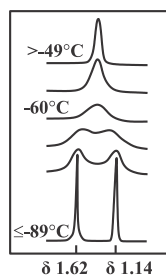
(۳) ۸/۲۲ و ۷/۸۲

(۴) ۸/۲۲ و ۷/۵۸

۲۹- طیف زیر با کدام ساختار تطبیق می‌نماید؟



۳۰- طیف $^1\text{H NMR}$ سیکلوهگزان $(\text{C}_6\text{D}_{11}\text{H})\text{d}_{11}$ در دماهای مختلف ارائه شده است، دو پیام در -۸۹°C مربوط است به:



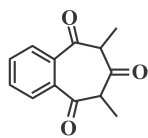
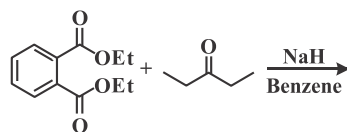
(۱) برای هیدروژن محوری سیکلوهگزان و $\delta = 1/۱۴$ برای هیدروژن استوایی سیکلوهگزان

(۲) برای هیدروژن استوایی سیکلوهگزان و $\delta = 1/۱۴$ برای هیدروژن محوری سیکلوهگزان

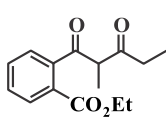
(۳) یک پیام دوتایی (دابلت) حاصل از کوپلاژ $^{13}\text{C} - \text{H}$

(۴) یک پیام برای کانفورمر صندلی و یک پیام برای کانفورمر قایق تابدار

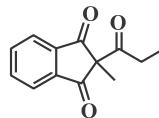
۳۱- محصول نهایی واکنش روبه‌رو کدام ترکیب است؟



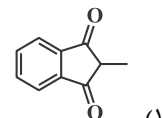
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)



۱۷- گزینه «۴» در تپ طولانی مدت، تمام هسته‌هایی که در تراز α وجود دارند، تغییر فاز می‌دهند و در تراز β قرار می‌گیرند؛ چون زمان کافی برای تغییر اسپین یا چرخش آن‌ها وجود دارد. در تپ 180° جمعیت α و β تغییری نمی‌کند و چرخش آن‌ها متفاوت نمی‌گردد. جمعیت اسپینی معکوس می‌گردد و هیچ سیگنالی مشاهده نمی‌شود. در تپ 90° جمعیت ترازهای α و β با یکدیگر برابر می‌گردد؛ به این معنا که اسپین تعداد هسته‌های α و β در یک تراز جمعیتی یکسان قرار می‌گیرد.

۱۸- گزینه «۳» در ابتدا باید بدانیم که $J_{\text{Troms}} > J_{\text{Gis}} > J_{\text{gem}}$ هستند با این اطلاعات درمی‌یابیم که پیک ناحیه ۲ با انتگرال $3/4$ مربوط به CH_3 بوده که توسط هیدروژن Gis و gem شکافته شده است و پیک $3/4 \text{ ppm}$ متعلق به CH_3 متصل به گروه استری می‌باشد که به جهت اتصال مستقیم به اکسیژن ناپوشیده شده و در ناحیه نزدیک ۴ ظاهر می‌گردد. پیک $5/8 \text{ ppm}$ به جهت شکافتگی دوتایی بزرگ با هیدروژن دیگر ترانس بوده و شکافتگی چهارتایی کمتر با CH_3 ، gem می‌باشد و به جهت قرارگیری در میدان آنیزوتروپی پیوند دوگانه وینیلی و کربونیلی به شدت ناپوشیده شده است و H_α ترکیب β ، α - غیراشباع در ناحیه 7 ppm ظاهر شده است و توسط CH_3 و سپس H ترانس شکافته می‌گردد.

$$-18 \text{ Cis} \leftarrow \text{Gis} - J_{\text{trans}} > J_{\text{Cis}} > J_{\text{gem}} - 18$$

۱۹- گزینه «۱» در محدوده 10 ppm با قدرت دستگاه 400 MHz ، جابه‌جایی شیمیایی مشاهده شده 4000 Hz می‌باشد و دستگاه توانایی تفکیک ۱ حلقه در ۱ ثانیه را دارد. در این حالت قدرت سیگنال باید ۴ برابر قدرت نویز باشد. پس اگر جابه‌جایی شیمیایی مشاهده شده به عنوان نویز در نظر گرفته شود، میزان سیگنال مورد نظر به صورت زیر می‌باشد.

$$4 = \left(\frac{S}{N}\right)^2 \Rightarrow 16 = \frac{S}{4000} \Rightarrow S = 64000 \text{ Hz if each cycle in } 1\text{s} \rightarrow 64000\text{s}$$

۲۰- گزینه «۲» به جهت چرخش آنیزوتروپی، زمان آسایش طولی در مولکول‌های دارای شکل غیرکروی می‌تواند تغییر کند. چون تعداد هیدروژن متصل یکسان می‌باشد، تأثیر آن حذف می‌گردد. در مولکول A به جهت وجود محور تقارن روی کربن پارا و ایپسو که از روی متیل نیز حرکت می‌کند در نتیجه این کربن حرکت کمتری در محلول دارد و زمان بیشتری نیاز دارد تا به آسایش برسد. مولکول B محور تقارن ندارد، پس سرعت آسایش طولی در محلول از مولکول B که حرکت کمتری برای کربن متیل آن وجود دارد کمتر می‌باشد. اما مولکول C به جهت محور تقارن روی کربن‌های محل اتصال و چرخش سریع گروه‌های متیل حول محور تقارن سرعت حرکت جرم آن بیشتر گشته و در نتیجه زمان آسایش طولی آن کمتر می‌گردد.

۲۱- گزینه «۴» در این طیف به جهت آنکه هیدروژن‌های همسایه یا روی یک کربن، دارای تقاطع با یکدیگر می‌باشند، طیف COSY است. اگر تقاطع هیدروژن‌های J به بالا نیز نشان داده شود، TOCSY می‌باشد و اگر فقط تقاطع هیدروژن‌های بالای تراز J نشان داده شود، NOESY می‌باشد که در DFQ - COSY پیک‌های تقاطع یکی دارای حساسیت کمتری می‌گردد و یا کامل حذف می‌شود.

۲۲- گزینه «۳» همان‌طور که مشاهده می‌کنیم H_a در میدان مغناطیسی پیوندهای سه‌گانه قرار دارد که سبب ناپوشیده شدن آن می‌گردد که به معنای ظاهر شدن در میدان‌های پایین می‌باشد. اثر آنیزوتروپی یا ناهمسان‌گردی مغناطیسی پیوند سه‌گانه روی این هیدروژن اثرگذار است و بر اثر آنیزوتروپی میدان آروماتیک غلبه می‌کند.

۲۳- گزینه «۲» در این ترکیب عدد کوانتومی H و P ، $\frac{1}{2}$ می‌باشد. در نتیجه به علت دیاستروتوپیک بودن H ‌های روی یک کربن دو پیک مشاهده می‌گردد که هر کدام با هیدروژن gem و فسفر روی J شکافته می‌گردد و شکافتگی dd حاصل می‌شود.

۲۴- گزینه «۱» استخلاف‌های دهنده سبب افزایش بار الکترونی در موقعیت اورتو و پارا می‌گردد. در نتیجه به جهت افزایش بار الکترونی پوشیدگی افزایش می‌یابد و در میدان‌های بالا ظاهر می‌گردد. گروه‌های کشنده الکترون، در ناحیه متا سبب کاهش بار الکترونی می‌گردد و در نتیجه ناپوشیدگی افزایش می‌یابد و در ناحیه میدان پایین ظاهر می‌شود. همچنین هیدروژن‌های موقعیت ۲ و ۴ در موقعیت اورتو گروه NO_2 قرار دارند که اثر آنیزوتروپی پیوند دوگانه $\text{N}=\text{O}$ را نیز حس می‌کند که پوشیده شده و در میدان‌های بالاتر ظاهر می‌گردد و به جهت آنکه الکترون کشندگی O و N بر روی موقعیت ۲ به صورت القایی حس می‌گردد و در موقعیت ۴ فقط نیتروژن به صورت القایی اثر الکترون کشندگی نشان می‌دهد، کمتر ناپوشیده می‌گردد و نسبت به H موقعیت ۲ در میدان پایین‌تر ظاهر می‌گردد. $\delta\text{H}_\text{H} = 7/71$ ، $\delta\text{H}_\text{F} = 7/8$. همچنین به جهت آنکه به صورت القایی اکسیژن بر روی هیدروژن موقعیت ۶ الکترون کشندگی دارد در نتیجه در ناپوشیده‌ترین قسمت و پایین‌ترین میدان ظاهر می‌شود.

۲۵- گزینه «۳» با توجه به طیف مورد نظر دو مجموعه هیدروژن مشاهده می‌گردد که گزینه‌های (۱) و (۲) نشان‌دهنده ۳ نوع هیدروژن مختلف می‌باشند و گزینه (۴) نشان‌دهنده ۴ نوع هیدروژن مختلف می‌باشد. گزینه (۳) دو نوع هیدروژن A و B دارد که به صورت مغناطیسی هیدروژن‌ها یکسان نمی‌باشند و AA' و BB' را به وجود می‌آورند.

۲۶- گزینه «۴» با نگاه به طیف NMR در یک بعد مشاهده می‌کنیم شکافتگی اتیل به معنای ۳ تایی و ۴ تایی وجود دارد که جابه‌جایی شیمیایی هیدروژن‌های CH_۲ با شکافتگی ۴ تایی در نزدیک ۴ppm ظاهر گشته است که به معنای اتصال به اکسیژن به صورت مستقیم می‌باشد و تنها در گزینه (۴) این حالت وجود دارد.

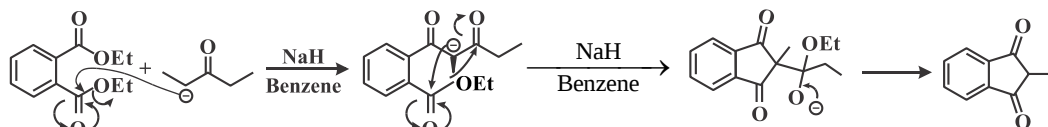
۲۷- گزینه «۳» مولکول مورد نظر محور تقارن بین کربن‌های متصل به نئوپنتیل و کربن‌های بین دو گروه متیل روبه‌رو دارد که در دماهای بالا چرخش حول این محور تقارن بالا می‌باشد. در نتیجه هیدروژن‌های متیلن هموتاپیک دیده می‌شود و به جهت کاهش چرخش حول این محور تقارن در دماهای پایین هیدروژن‌ها دیاستروتاپیک مشاهده شده، دو پیک مجزا ظاهر می‌گردد. متأسفانه طراح سؤال در پاسخ محور تقارن و چرخش را در پاسخ صحیح اشتباه ذکر کرده است.

۲۸- گزینه «۲» با توجه به طیف HSQC، تنها پیک‌های ۷/۳۸ و ۷/۵ نشان‌دهنده تقاطع با کربن‌ها به صورتی می‌باشند و یک مربع حاصل از محل اتصال تقاطع‌ها ایجاد می‌شود.

۲۹- گزینه «۴» با نگاه به طیف یک‌بعدی HNMR مشاهده می‌کنیم که طیف با شکافتگی یکتایی وجود دارد و تنها در گزینه (۴) این حالت را می‌بینیم.

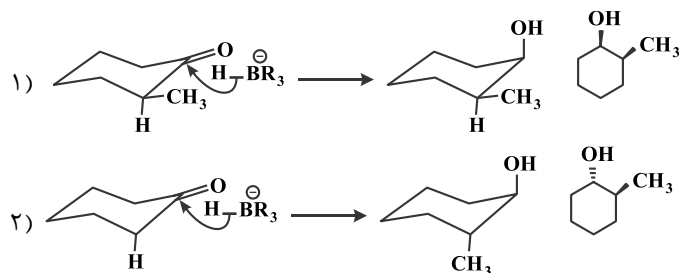
۳۰- گزینه «۱» در دماهای پایین به جهت عدم امکان وارونگی حلقه هیدروژن‌های استوایی و محوری دو پیک جداگانه نشان می‌دهد که از جهت پوشیدگی حاصل از میدان ۶ پیوند C-C حلقه، هیدروژن‌های استوایی پوشیدگی پیدا می‌کند و میدان قوی‌تری برای آن نیاز می‌باشد تا پیک ظاهر گردد و در جابه‌جایی شیمیایی بالاتری ظاهر می‌گردد. $\delta = 1/62$ برای هیدروژن‌های استوایی و $\delta = 1/14$ برای هیدروژن‌های محوری می‌باشد.

۳۱- گزینه «۱» باز در ابتدا باعث کنده شدن هیدروژن اسیدی موقعیت آلفا کتون می‌باشد. سپس واکنش هسته‌دوستی صورت می‌گیرد و به جهت آنکه در مرحله بعدی هیدروژن آلفا بین دو موقعیت کربونیلی قرار می‌گیرد و قدرت اسیدی آن بیشتر می‌شود، باز از این ناحیه هیدروژن را می‌کند و به گروه دیگر استری حمله هسته‌دوستی انجام می‌دهد که مکانیسم آن به صورت زیر می‌باشد.



۳۲- گزینه «۱» در واکنش‌های تراکم آلدولی حد واسط حلقه‌ای که تشکیل می‌گردد تعیین‌کننده افزایش می‌یابد. در صورتی که انولات Z تشکیل گردد در نتیجه حد واسط به صورتی می‌باشد که با افزایش Syn همراه می‌گردد. در صورتی که انولات E تشکیل گردد حد واسط با افزایش Anti تشکیل می‌شود. در مولکولی ترسیبوتیل‌اتیل‌کتون با باز LDA بیشتر انولات E تشکیل می‌شود. با این وجود افزایش Anti صورت می‌گیرد. همچنین این نکته را باید در نظر داشت که در صورت تشکیل مرکز کایرال از یک مولکول غیرکایرال محصولات با درصد مساوی انانتیومرها تشکیل می‌گردد. سازمان سنجش گزینه (۳) را به عنوان پاسخ صحیح اعلام کرده است اما با توجه به توضیحات فوق، گزینه (۱) صحیح می‌باشد.

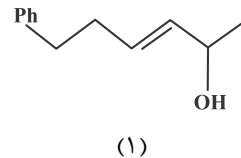
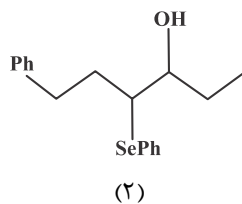
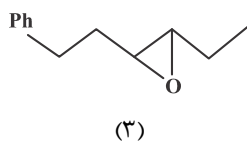
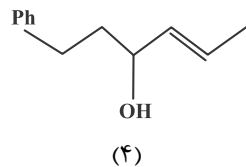
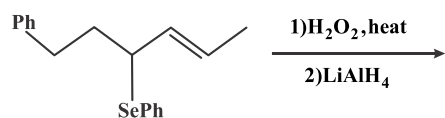
۳۳- گزینه‌های «۳ و ۴» در این واکنش به جهت حجم بودن گروه‌های آلکیلی حمله از موقعیت استوایی صورت می‌گیرد.



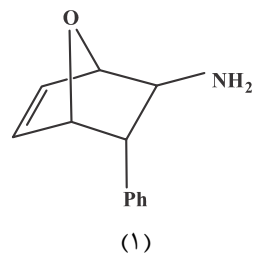
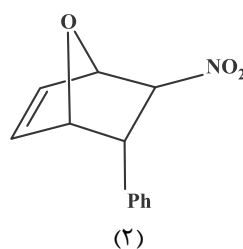
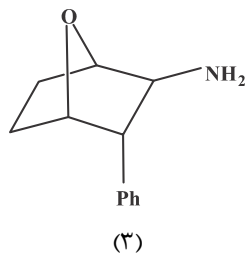
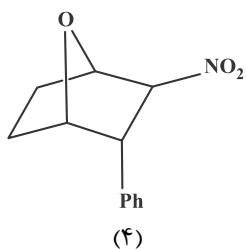
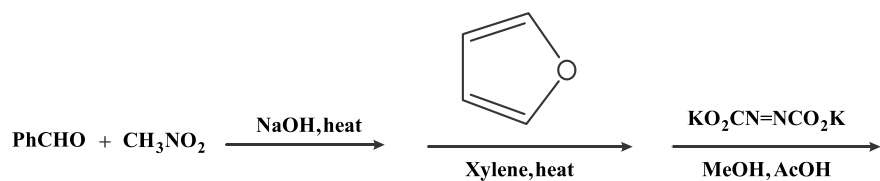
با توجه به موارد بالا به جهت آنکه طراح سؤال موقعیت متیل را نشان نداده است، گزینه‌های (۳) و (۴) می‌توانند صحیح باشند. در صورتی که پایدارترین کنفورمر را در نظر بگیریم، از طریق مکانیسم ۱ واکنش پیش برود، گزینه (۴) می‌تواند پاسخ صحیح باشد. اما باز طراح در سؤال اینکه محصول عمده را تعیین کنید، مطرح نکرده است. پس گزینه‌های (۳) و (۴) می‌توانند صحیح باشند و پاسخ سازمان سنجش اشتباه می‌باشد. همچنین یک مولکول غیرکایرال در صورت ایجاد مرکز کایرال برای آن محصول راسمیک می‌گردد.



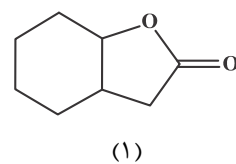
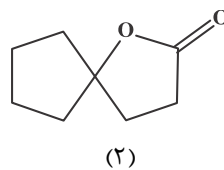
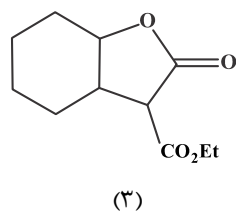
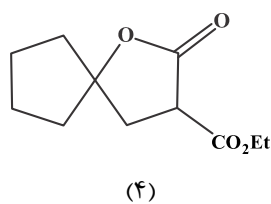
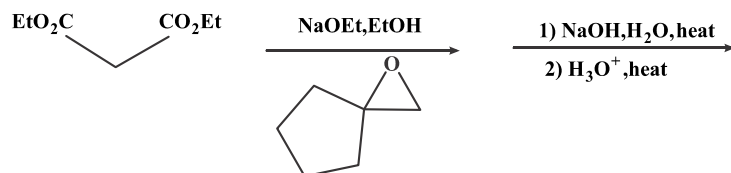
۳۹- محصول واکنش زیر کدام است؟



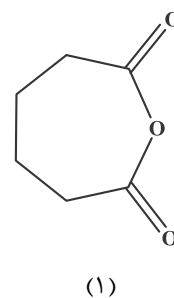
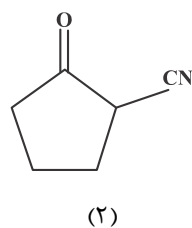
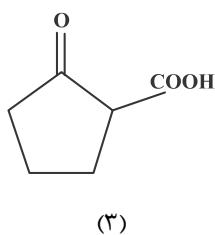
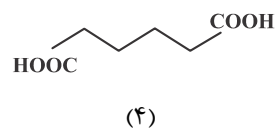
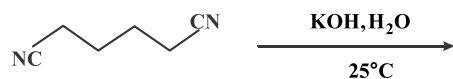
۴۰- محصول واکنش زیر کدام است؟



۴۱- محصول واکنش زیر کدام است؟

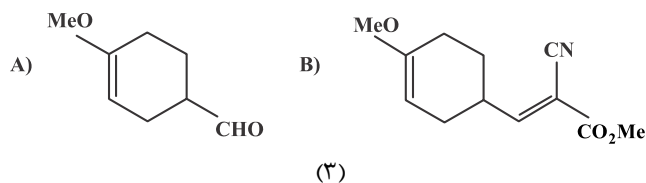
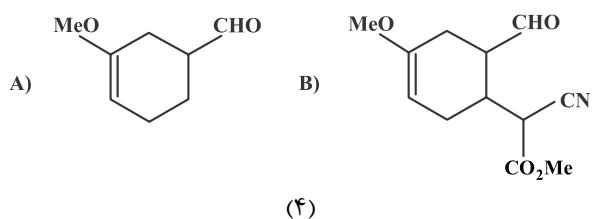
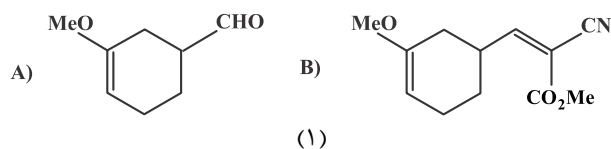
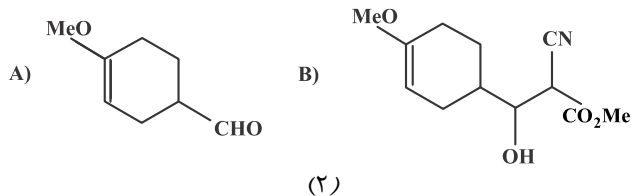
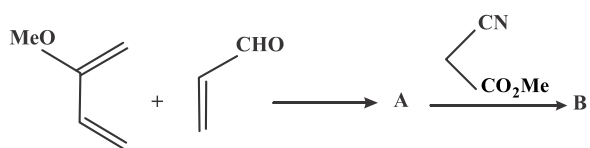


۴۲- فرآورده سنتز زیر کدام است؟

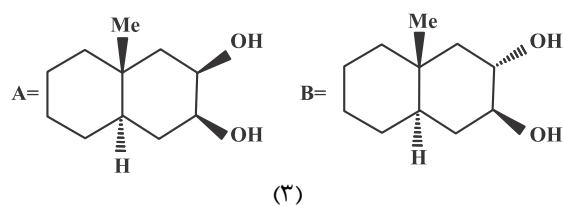
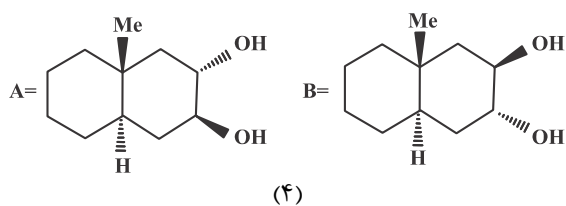
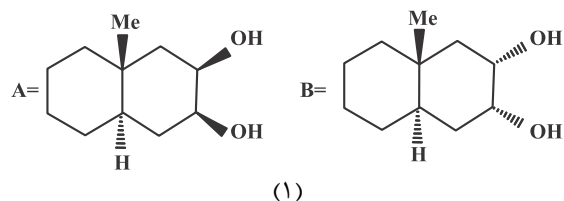
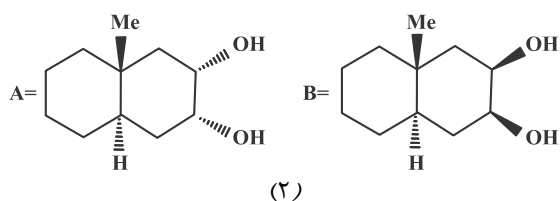
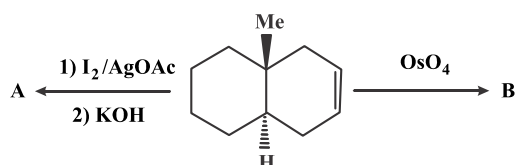




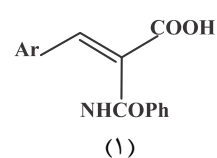
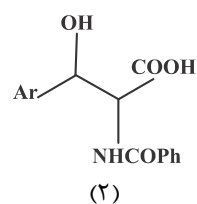
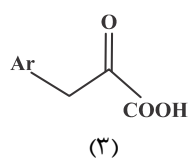
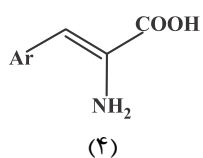
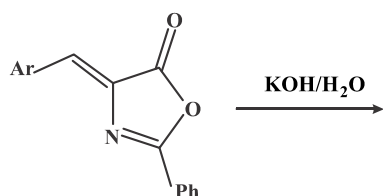
۴۳- کدام گزینه در مورد فرآورده واکنش‌های زیر درست است؟



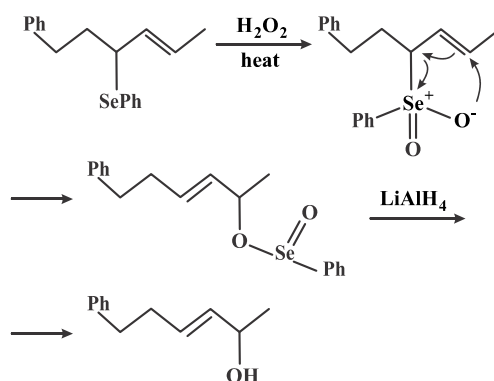
۴۴- در واکنش‌های زیر، ساختار محصول‌های A و B کدام گزینه است؟



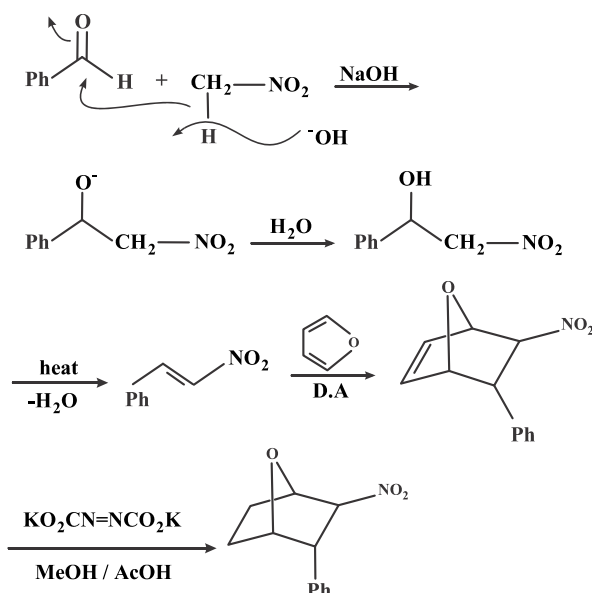
۴۵- فرآورده نهایی هیدرولیز کامل ترکیب زیر کدام گزینه است؟



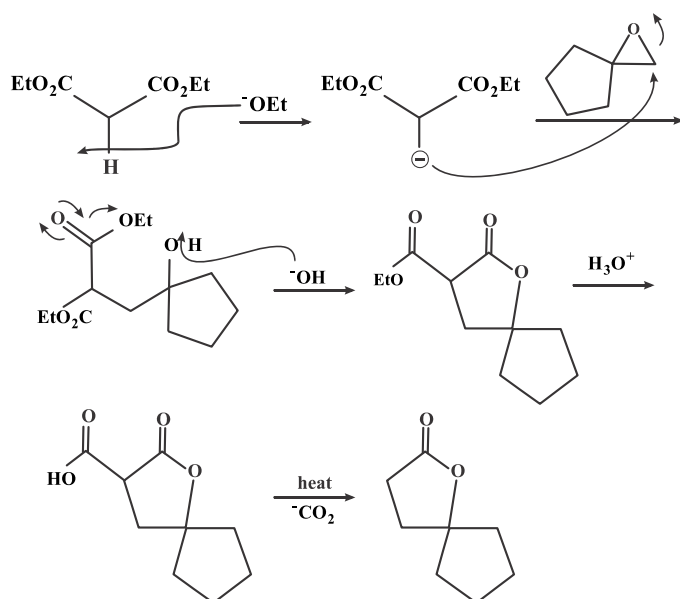
۳۹- گزینه «۱» ابتدا سلینیوم توسط H_2O_2 اکسید می‌شود، سپس طی یک واکنش درون‌مولکولی اکسیژن به پیوند دوگانه حمله می‌کند و در نهایت توسط $LiAlH_4$ سلینیوم از ترکیب خارج می‌شود.



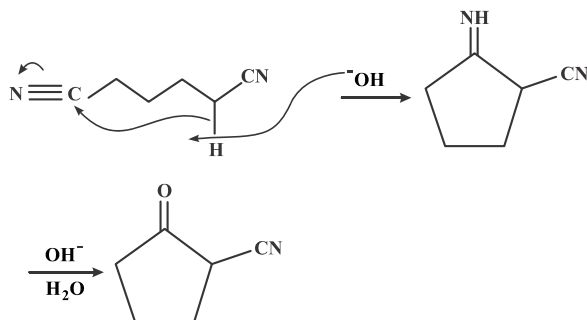
۴۰- گزینه «۴» ابتدا هیدروژن نیتروژن توسط باز جدا می‌شود و حمله نوکلئوفیلی رخ می‌دهد، در ادامه در اثر حرارت یک مولکول آب از سیستم خارج می‌شود. سپس بین دی‌ان و دی‌ان دوست واکنش دیلز-آلدِر رخ می‌دهد و در نهایت پیوند دوگانه توسط معرف $KO_2CN = NCO_2K$ احیا می‌شود.



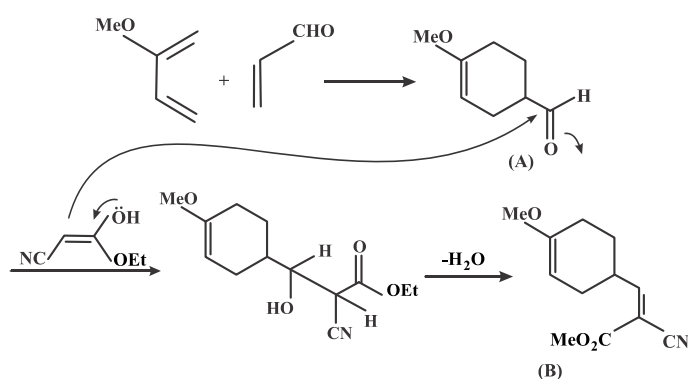
۴۱- گزینه «۲» ابتدا هیدروژن اسیدی توسط $NaOEt$ جدا می‌شود، سپس نوکلئوفیل حاصل‌شده به موقعیت خلوت‌تر حلقه اپوکسید حمله می‌کند و در ادامه در محیط بازی حمله نوکلئوفیلی به صورت درون‌مولکولی انجام می‌شود. سپس گروه استری در محیط اسیدی هیدرولیز می‌شود و ترکیب β کتواسید در اثر حرارت یک مولکول CO_2 از دست می‌دهد و به ترکیب نهایی تبدیل می‌شود.



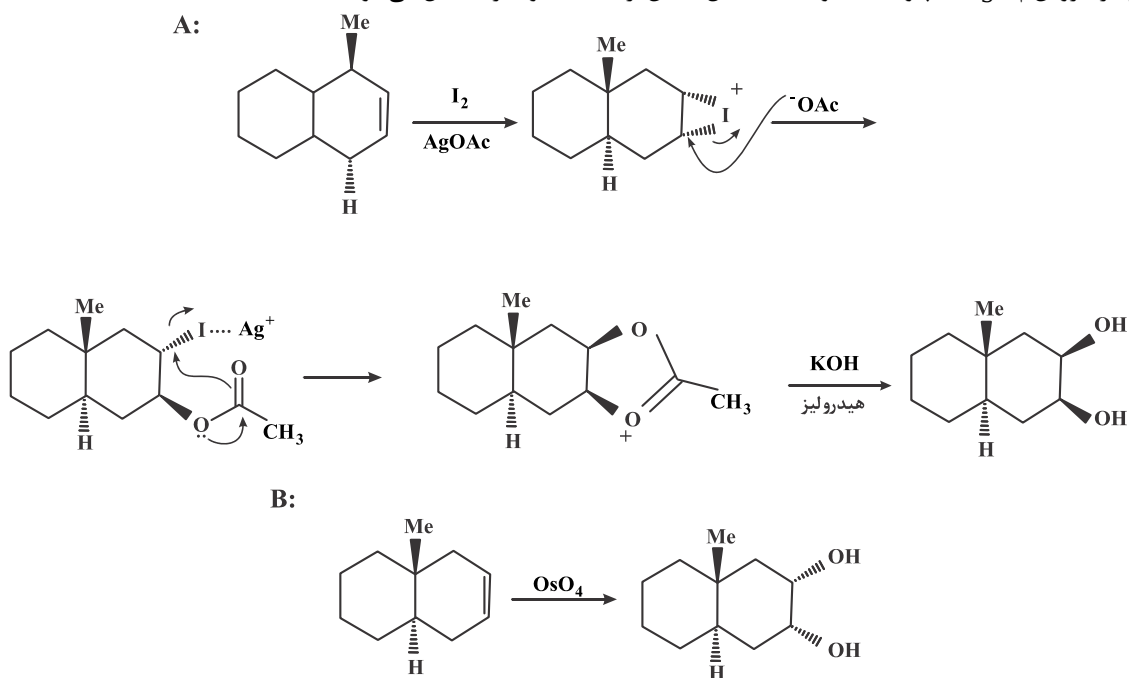
۴۲- گزینه «۲» با توجه به اینکه هیدرولیز اسیدی و بازی نیتریل‌ها نیاز به دمای بالای 100°C دارد، ترکیب داده‌شده هیدرولیز نمی‌شود. در محیط بازی ابتدا H^+ اسیدی ترکیب جدا شده و سپس به‌صورت درون‌مولکولی به گروه CN حمله می‌کند و در نهایت گروه عاملی ایمینی به گروه کتونی هیدرولیز می‌شود.



۴۳- گزینه «۳» ابتدا واکنش دیلز - آلدِر به نحوی رخ می‌دهد که استخلاف‌ها نسبت به هم در موقعیت شبه پارا قرار بگیرند. در ادامه تراکم آلدولی به همراه حذف آب انجام می‌گیرد.



۴۴- گزینه «۱» قسمت A: ابتدا در اثر افزودن I_2 به پیوند دوگانه بار مثبت روی حلقه ی‌دار ایجاد می‌شود، سپس استات از سمت خلوت‌تر به این حلقه حمله می‌کند. در ادامه اکسیژن کربونیلی گروه استات به‌صورت درون‌مولکولی به پیوند کربن - ید حمله می‌کند و در نهایت در محیط بازی محصول نهایی به‌دست می‌آید. قسمت B: در اثر افزودن OsO_4 به پیوندهای دوگانه دی - آل سیس از سمت خلوت‌تر تشکیل می‌شود.





۴۵- گزینه «۳» ابتدا OH^- به گروه کربونیلی حمله می‌کند، در ادامه طی دو مرحله توتومری گروه عاملی ایمینی به‌وجود می‌آید. سپس این گروه عاملی در محیط بازی هیدرولیز می‌شود و محصول نهایی به‌دست می‌آید.

