

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۲/۱۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۲	فصل‌های ۵ و ۶
شیمی	—	فصل ۳	فصل ۴ (از ابتدای ارزش فناوری‌ها صفحه ۱۱۱ تا انتهای فصل)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۴۱- بر طبق الگوی اتمی رادرفورد، حرکت شتابدار الکترون به دور هسته سبب می‌شود، ضمن تابش امواج الکترومغناطیسی، شعاع مدار الکترون و طول موج نور تابشی می‌یابد.

- (۱) کاهش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) افزایش - افزایش (۴) کاهش - کاهش

۴۲- اگر در یک واکنش هسته‌ای 2.2×10^{-21} میلی‌گرم جرم به انرژی تبدیل شود و معادل آن یک فوتون آزاد شود، طول موج وابسته به فوتون آزاد شده چند نانومتر است؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (۱) 10^{-6} (۲) 2×10^{-6} (۳) 10^{-15} (۴) 2×10^{-15}

۴۳- در اتم هیدروژن، الکترونی انرژی $\frac{3}{16}$ ریذبرگ را جذب کرده و از تراز n_1 به n_2 جابه‌جا می‌شود، به ترتیب از راست به چپ n_1 و n_2 کدام‌اند؟

- (۱) ۳ و ۴ (۲) ۲ و ۴ (۳) ۱ و ۴ (۴) ۲ و ۳

۴۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در دمای اتاق، بیشتر الکترون‌های اتم هیدروژن در حالت برانگیخته قرار دارند.

(ب) طیف نور خورشید در سطح زمین یک طیف پیوسته است.

(ج) طیف خطی جذبی، با عبور نور سفید از گاز بسیار رقیق عنصر به دست می‌آید.

(د) براساس الگوی اتمی رادرفورد، طیف گسیلی بخار عناصر باید یک طیف پیوسته باشد.

- (۱) الف و ج (۲) الف و ب (۳) ب و ج (۴) ج و د

۴۵- طول موج خط چهارم رشته بالمر ($n = 2$) در طیف هیدروژن اتمی برحسب نانومتر کدام است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

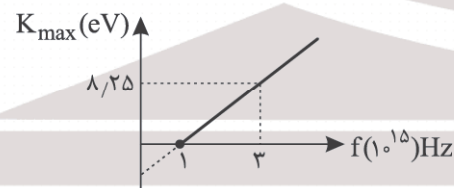
- (۱) $\frac{1600}{3}$ (۲) ۴۵۰ (۳) $\frac{3200}{3}$ (۴) ۹۰۰

۴۶- از یک لامپ لیزر 20° واتی که نوری با طول موج 660 نانومتر تابش می‌کند، در مدت 10 دقیقه چند فوتون گسیل می‌شود؟

($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) 10^{22} (۲) 10^{31} (۳) 4×10^{22} (۴) 4×10^{31}

۴۷- شکل زیر نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده از یک صفحه فلزی برحسب بسامد نور تابشی در آزمایش فوتوالکترونیک را نشان می‌دهد. در تابش نور تک‌فام به طول موج 60 nm به این فلز، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده برحسب الکترون‌ولت کدام است؟ ($h = 4.125 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)



- (۱) ۱۶/۵

- (۲) ۲۷/۷۵

- (۳) ۱۲/۲۵

- (۴) ۴/۲۵

محل انجام محاسبات

۴۸- در مورد پدیده فوتوالکتریک چه تعداد از گزینه‌های زیر الزاماً درست است؟

(الف) در صورت رخ ندادن پدیده فوتوالکتریک با یک نور تک‌فام بر روی یک فلز معین، با افزایش دامنه میدان الکتریکی نور تابیده شده امکان رخ دادن پدیده وجود دارد.

(ب) در صورت رخ ندادن پدیده فوتوالکتریک با یک نور تک‌رنگ روی یک فلز معین، با کاهش طول موج نور تابیده شده به فلز امکان رخ دادن پدیده وجود دارد.

(ج) در صورت رخ دادن پدیده فوتوالکتریک بر روی یک فلز معین، اگر در بسامد ثابت شدت نور افزایش یابد، انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌ها افزایش می‌یابد.

(د) بر طبق پیش‌بینی فیزیک کلاسیک، برای جداسدن الکترون از سطح فلز باید بسامد نور تابشی از بسامد آستانه بیشتر باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹- اندازه انرژی الکترون در اتم هیدروژن در دومین حالت برانگیخته، چند برابر اندازه انرژی همین الکترون در سومین حالت برانگیخته است؟

- (۱) $\frac{16}{9}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۵۰- هسته پرتوزای ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ با تابش تعدادی ذره آلفا و بتا منفی به هسته پایدار ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ تبدیل شده است. تعداد ذرات آلفا و بتای منفی تابش شده از هسته به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۴ - ۵ (۲) ۵ - ۴ (۳) ۳ - ۶ (۴) ۶ - ۳

۵۱- نیمه عمر یک ماده پرتوزا T است. اگر در بازه زمانی $t = 4T$ تا $t = 6T$ تعداد هسته‌های تجزیه شده ۴۸ هسته باشد، تعداد هسته‌های این ماده پرتوزا در $t = 0$ کدام است؟

- (۱) ۲۰۴۸ (۲) ۱۹۲۰ (۳) ۱۰۲۴ (۴) ۳۸۴۰

۵۲- فرض کنید در لحظه $t = 0$ ، تعداد هسته‌های پرتوزای یک ماده رادیواکتیو N_0 است. تعداد هسته‌های واپاشیده پس از ۴۵ دقیقه، ۵۶ برابر تعداد هسته‌های باقیمانده (تجزیه نشده) پس از ۹۰ دقیقه است. نیمه عمر این ماده پرتوزا چند دقیقه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۵

۵۳- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) در شکافت هسته‌ای برخورد یک نوترون کند با هسته اورانیوم ۲۳۵، در هر واکنش، سه نوترون آزاد می‌شود و دو هسته جدید به وجود می‌آید.

(ب) به افزایش غلظت ایزوتوپ ${}^{238}\text{U}$ در میان ایزوتوپ‌های اورانیوم، غنی‌سازی گفته می‌شود.

(ج) از ماده کندساز در راکتور هسته‌ای به منظور مهار انرژی آزاد شده و جلوگیری از انفجار راکتور استفاده می‌شود.

(د) در فرایند گداخت هسته‌ای دمای محیط باید پایین باشد تا هسته‌ها بتوانند با هم برخورد کنند و همجوشی انجام شود.

- (۱) فقط الف (۲) فقط الف و ب (۳) الف، ب و ج (۴) ب، ج و د

۵۴- در اثر واپاشی یک هسته رادیواکتیو، یک پوزیترون و یک ذره آلفا از این هسته گسیل می‌شود. تعداد پروتون‌های هسته چند واحد تغییر می‌کند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

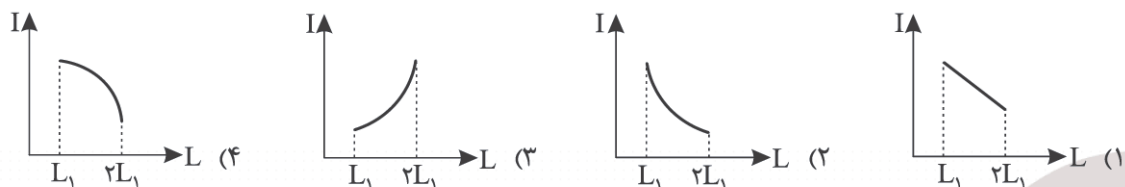
محل انجام محاسبات

۵۵- درون هسته یک اتم، نیروی ربایشی هسته‌ای کدام دو زوج مجاور بیشتر است؟

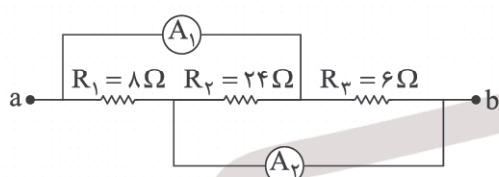
(۱) نوترون - نوترون (۲) نوترون - پروتون

(۳) پروتون - پروتون (۴) نیروی یکسان بین هر دو نوکلئون مجاور هم وجود دارد.

۵۶- یک سیم راست استوانه‌ای شکل مسی به جرم m و طول L_1 که به اختلاف پتانسیل ثابت V بسته شده را به تدریج می‌کشیم تا طول آن دو برابر شود. نمودار جریان الکتریکی گذرنده از سیم بر حسب طول سیم در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟ (حجم سیم در حین کشیدن سیم ثابت است).

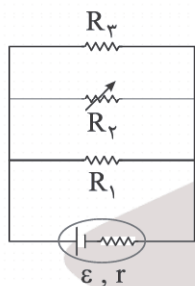


۵۷- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر آمپرسنج A_1 جریان $1A$ را نشان دهد، آمپرسنج A_2 جریان چند آمپر را نشان می‌دهد؟



- (۱) $1/2$
- (۲) 1
- (۳) $0/8$
- (۴) $0/4$

۵۸- در مدار شکل زیر اگر مقاومت R_2 افزایش یابد، اختلاف پتانسیل دو سر آن و جریانی که از آن می‌گذرد، به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کند؟



- (۱) کاهش، کاهش
- (۲) کاهش، افزایش
- (۳) افزایش، افزایش
- (۴) افزایش، کاهش

۵۹- یک سیم استوانه‌ای شکل به مقاومت الکتریکی 100Ω را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم. به طوری که طول یکی از آنها ۴ برابر دیگری است. اگر سیم کوتاه‌تر را آن قدر بکشیم تا طول آن با سیم بلندتر یکسان شود و سپس این دو سیم را با هم موازی کنیم، مقاومت معادل آنها چند اهم می‌شود؟

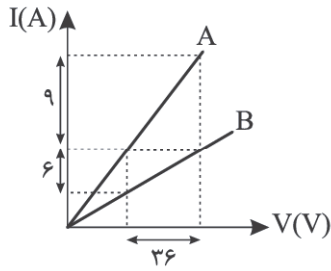
- (۱) 32
- (۲) 48
- (۳) 64
- (۴) 72

۶۰- در مدت ۱۶ ساعت، ۸۰ درصد بار الکتریکی یک باتری 6400 میلی‌آمپر ساعت، تخلیه می‌شود. اگر اختلاف پتانسیل باتری ۹ ولت باشد، جریان الکتریکی متوسط باتری و توان متوسط داده‌شده به مدار توسط باتری به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟

- (۱) $1/44 = 0/32$
- (۲) $2/88 = 0/32$
- (۳) $2/88 = 0/4$
- (۴) $1/44 = 0/4$

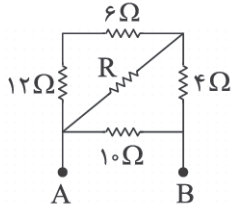
محل انجام محاسبات

۶۱- شکل زیر نمودار جریان بر حسب ولتاژ دو سیم رسانای A و B را نشان می‌دهد. اگر طول و جنس دو سیم یکسان باشد، قطر مقطع سیم A چند برابر قطر مقطع سیم B است؟



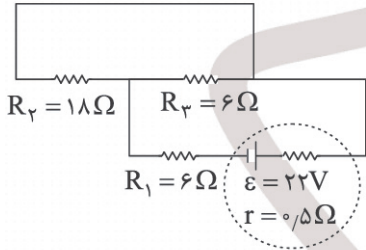
- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{\sqrt{6}}{3}$
- (۴) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

۶۲- در شکل زیر مقاومت معادل مدار بین دو نقطه A و B، 5Ω اهم است. مقدار مقاومت R چند اهم است؟



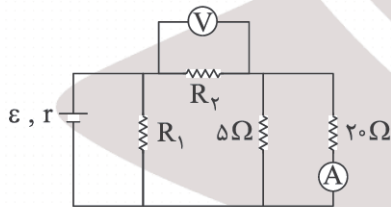
- (۱) ۱۸
- (۲) ۹
- (۳) ۶
- (۴) ۴

۶۳- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟



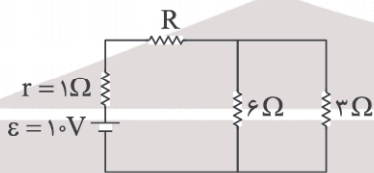
- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۸
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۱

۶۴- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده‌آل عدد ۱۰V و آمپرسنج ایده‌آل عدد ۱A را نشان می‌دهند. اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟



- (۱) ۳۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۲۵
- (۴) باید R_1 معلوم باشد.

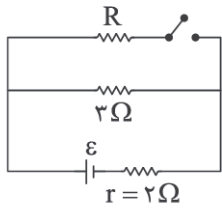
۶۵- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی برابر ۶ وات باشد، توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



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

محل انجام محاسبات

۶۶- در مدار شکل زیر، اگر با باز یا بسته شدن کلید، توان خروجی مولد ثابت بماند، مقدار مقاومت الکتریکی R چند اهم است؟



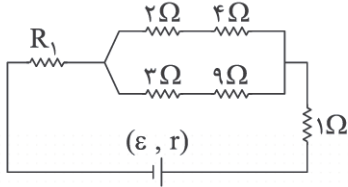
(۱) $2/4$

(۲) $2/8$

(۳) $1/5$

(۴) $3/4$

۶۷- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت‌های 9Ω و R_1 یکسان باشد، مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



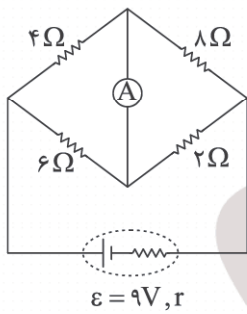
(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۶۸- در مدار شکل زیر اگر آمپرسنج ایده‌آل جریان $0.8A$ را نشان دهد، مقاومت درونی مولد چند ولت است؟



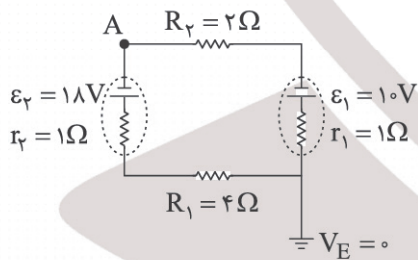
(۱) 0.5

(۲) ۱

(۳) $1/5$

(۴) ۲

۶۹- در مدار الکتریکی شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟



(۱) ۱۳

(۲) -13

(۳) $7/5$

(۴) $-7/5$

۷۰- یک لامپ با مشخصات $(220V, 200W)$ داریم. با اعمال ولتاژ 110 ولت به این لامپ، قیمت برق مصرفی این لامپ در یک شبانه‌روز به ازای هر کیلووات‌ساعت 50 تومان چند تومان می‌شود؟ (مقاومت لامپ ثابت فرض می‌شود).

(۴) ۳۰

(۳) ۶۰

(۲) ۱۲۰

(۱) ۲۴۰

۷۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگرچه بیش از نیمی از الیاف تولیدی در جهان ساختگی هستند، اما حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از نوعی الیاف طبیعی تهیه می‌شود.
- (۲) گلوکز، مونومر سازنده مولکول‌های نشاسته و سلولز است، از این رو این دو ماده، خواص مشابهی دارند.
- (۳) شمار اتم‌های سازنده هر مولکول انسولین و نایلون مانند پروتئین موجود در پشم بسیار زیاد بوده و این مواد درشت مولکول به شمار می‌روند.
- (۴) با گذشت زمان میزان تولید الیاف پنبه و پلی‌استر افزایش یافته است و این مقدار در الیاف پلی‌استر از پنبه بیشتر است.

۷۲- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) همه ترکیب‌های آلی سیرنشده و دارای پیوند $C = C$ در زنجیر کربنی خود، می‌توانند در شرایط مناسب در واکنش بسپارش شرکت کنند.
- (۲) پلیمرها فرمول مولکولی و جرم مولی دقیقی ندارند و از این رو برای آنها جرم مولی میانگین گزارش می‌شود.
- (۳) در ساختار پلی‌اتن به کار رفته در ساخت دبه‌های آب، برخی اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل هستند.
- (۴) تفلون پلیمری با نقطه ذوب بالا و نامحلول در حلال‌های آلی است که از نظر شیمیایی بی‌اثر است.

۷۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه به مطلبی نادرست اشاره دارد؟

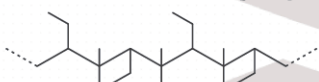
- (۱) برای تهیه کیسه پلاستیکی شفاف ابتدا پلی‌اتیلن دارای ساختار خطی را ذوب کرده و سپس عمل دمیدن هوا انجام می‌شود.
 - (۲) پلی‌استیرن و پلی پروپن همانند پلی تترافلورو اتن تنها از دو نوع عنصر ساخته شده‌اند.
 - (۳) ماده‌ای با فرمول مولکولی C_2F_4 نوعی گاز سردکننده است که در شرایط مناسب می‌تواند نوعی درشت مولکول تولید کند.
 - (۴) هر مول گاز اتن در واکنش با یک مول گاز کلر در حضور کاتالیزگر $FeCl_3$ به فراورده‌ای سیرشده تبدیل می‌شود.
- ۷۴- اگر هر مولکول پلی وینیل کلرید در ساختار خود ۱۷۱ جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد، نمونه‌ای از این ماده که شامل

$$10^2 \times 1/2 \times 10^4 \text{ مولکول است، چند گرم جرم دارد؟ (H = 1, C = 12, Cl = 35.5 g.mol}^{-1}\text{)}$$

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۶۲/۵ (۳) ۱۰۱/۲ (۴) ۷۱/۲۵

۷۵- با توجه به ساختار زیر عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ساختار داده شده مربوط به نوعی پلیمر ماندگار است که ساختاری شبیه به آلکان‌ها داشته و سیرشده است.



- (۲) تفاوت جرم مولی مونومر سازنده این پلیمر و مولکول‌های حاصل از تجزیه نشاسته برابر 96 g.mol^{-1} است.

(۳) فرمول پیوند - خط مونومر سازنده آن به صورت است.

- (۴) استفاده از این پلیمر از نگاه پیشرفت پایدار الگوی مصرف مطلوبی نیست.

۷۶- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز.....

- (۱) پلی‌استرها دسته‌ای از پلیمرهای ساختگی هستند که از اتم‌های C، H و O تشکیل شده‌اند.
- (۲) نسبت شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی الکل سازنده استر عامل طعم و بوی آناناس به اسید سازنده آن برابر ۲ است.
- (۳) مواد آلی دارای گروه عاملی استری، منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها و عطرها هستند.
- (۴) در الکل‌ها همانند کربوکسیلیک اسیدها با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی، نیروی جاذبه واندروالس بر هیدروژنی غلبه می‌کند.

۷۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- اگر شمار اتم‌های کربن در یک الکل یک‌عاملی با شمار اتم‌های الکل سازنده استر موجود در انگور برابر باشد، الکل موردنظر در آب نامحلول است.
- اگر شمار اتم‌های هیدروژن در زنجیره سیرشده R الکی با فرمول کلی ROH با شمار اتم‌های سازنده هر مولکول نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها برابر باشد، این الکل به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- انحلال‌پذیری در آب برای الکل‌های یک‌عاملی برخلاف آلکان‌های راست‌زنجیر به شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی آنها وابسته است.
- ویتامین (آ) را می‌توان یک الکل یک‌عاملی سیرنشده دانست که در هویج یافت می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- اگر در اثر آبکافت ۲۲۰ گرم از استری با ساختار  در محیط اسیدی، ۶۰ گرم از ماده آلی دارای گروه هیدروکسیل به دست

آید، بازده درصدی واکنش برابر با کدام است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۸۰ (۲) ۷۰
(۳) ۷۵ (۴) ۶۵

۷۹- با توجه به ساختار مولکول‌های داده شده کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟



- (آ) مولکول (I) برخلاف مولکول (II)، افزون بر پلی‌استر در تهیه پلی‌آمیدها نیز به کار می‌رود.
- (ب) اگر R_1 و R_2 دوکربنه و سیرشده باشند، به تقریب ۳۳ درصد اتم‌های هر واحد تکرارشونده پلیمر حاصل از واکنش مولکول‌های (I) و (II) را کربن تشکیل می‌دهد.
- (پ) مولکول (III) برخلاف مولکول‌های (I) و (II) می‌تواند به تنهایی در تهیه پلی‌استرها مورد استفاده قرار گیرد.
- (ت) گروه‌های عاملی موجود در مولکول (III) در ساختار ویتامین (ث) نیز یافت می‌شود.

(۱) همه موارد (۲) آ، ب و پ (۳) آ و پ (۴) ب، پ و ت

۸۰- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- (۱) ویتامین K با دو عامل کتونی در ساختار خود، حلقوی و غیرآروماتیک است.
- (۲) درصد جرمی اتم هیدروژن در استرهای متیل اتانوات و اتیل متانوات برابر است.
- (۳) مولکول $N(CH_3)_3$ همانند C_3H_7COOH می‌تواند در واکنش تولید آمید شرکت کند.
- (۴) در واکنش پلی‌آمیدها با آب، پیوند میان اتم کربن و نیتروژن در گروه عاملی به سرعت شکسته می‌شود.

۸۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) جرم H_2O به دست آمده در فرایند تهیه ۲ مول استر موجود در سیب بیشتر از این مقدار در تهیه ۲ مول از استر موجود در موز است.

(ب) در آبکافت پلی‌آمیدها، ۵۰ درصد مولی فراورده‌های حاصل در ساختار خود دارای اتم N هستند.

(پ) اگر شمار اتم‌های کربن در مونومرهای سازنده ترکیب $\left[\begin{array}{c} O & O \\ || & || \\ C & - & C & - & O & - & R & - & O \end{array} \right]_n$ برابر باشد، فرمول مولکولی بخش R قطعاً C_2H_4 است.

(ت) تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر واحد تکرار شونده پلی‌استرها و پلی‌آمیدها برابر ۲ است.

(۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ب (۴) آ

۸۲- در ارتباط با پلی‌آمیدها همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) مو، ناخن، پوست بدن و شاخ حیوانات نمونه‌هایی طبیعی از این پلیمر به شمار می‌رود.
- (۲) گروه عاملی موجود در ساختار یکی از مونومرهای سازنده این پلیمر و ترکیبات عامل بوی ماهی یکسان است.
- (۳) کولار یکی از معروف‌ترین این مواد است که سبک و بسیار محکم بوده و از فولاد هم حجم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.
- (۴) در ساختار این پلیمرها ۴ نوع اتم متفاوت وجود دارد و گروه عاملی آمید در طول زنجیر کربنی تکرار می‌شود.

۸۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه جای خالی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«پلی لاکتیک اسید»

- (۱) پلیمری زیست تخریب‌پذیر است که محصولات حاصل از تجزیه آن مولکول‌های ساده مانند CO_2 و H_2O است.
- (۲) پلیمری سبز است که امکان تبدیل شدن به کود دارد و به همین دلیل ردپای کوچکی در محیط زیست بر جای می‌گذارد.
- (۳) درشت مولکولی است که مونومر سازنده آن در شیر ترش شده یافت می‌شود.
- (۴) ماده‌ای است که کاربرد آن رو به گسترش بوده و به طور مستقیم از فراورده‌های کشاورزی تهیه می‌شود.

۸۴- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) CH_3OH ، $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ، $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ، NH_3 و H_2SO_4 ، موادی هستند که می‌توان به کمک فناوری‌های شیمیایی آنها را از نفت خام به دست آورد.

(۲) خام‌فروشی افزون بر نفت، برای منابع معدنی مانند سنگ معدن آهن، مس، روی و حتی منابع کشاورزی مانند پنبه نیز صادق است.

(۳) مواد آلی همگی در ساختار خود دارای گروه‌های عاملی گوناگون هستند که خواص و رفتار آنها را تعیین می‌کند.

(۴) با استفاده از مواد خام مانند نمک، سنگ معدن و هوا و به کمک انرژی، آب، فناوری شیمیایی و نیروی انسانی، می‌توان مواد شیمیایی جدید تولید کرد.

۸۵- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($\text{Cl} = 35.5$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

● به تقریب ۵۵ درصد جرمی مولکول‌های سازندهٔ افشانه بی‌حس‌کننده موضعی که به طور مستقیم از واکنش اتن با HCl تهیه می‌شود را اتم کلر تشکیل می‌دهد.

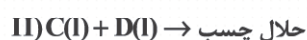
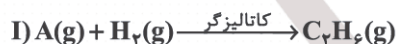
● گروه‌های عاملی $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ ، $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ را برخلاف گروه عاملی $-\text{N}-$ ، می‌توان با استفاده از الکل‌ها سنتز کرد.

● گاز اتیلن در دما و فشار بالا به ترکیبی سیرشده با جرم مولی زیاد تبدیل می‌شود.

● استیک اسید نوعی اسید خوراکی است که در سرکه وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- با توجه به معادلهٔ واکنش‌های داده شده، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟



(آ) فراوردهٔ واکنش (I) به عنوان سوخت به کار می‌رود و A گازی است که به عنوان یکی از مهم‌ترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی شناخته می‌شود.

(ب) نام فراوردهٔ واکنش (II) اتیل استات است و نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آن برابر ۳/۵ است.

(پ) اگر C ماده‌ای با کاربرد ضد عفونی‌کننده باشد، می‌توان آن را از واکنش A با H_2O تهیه کرد.

(ت) اگر محلول آبی D دارای pH کمتر از ۷ باشد، این ماده را می‌توان با استفاده از C سنتز کرد.

(۱) همه موارد (۲) آ، پ و ت (۳) آ، ب و پ (۴) آ و ت

۸۷- در فرایند تبدیل نخستین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها به دومین عضو خانوادهٔ آلکان‌ها، اگر ۳۶ گرم فراورده به دست آید، به چند لیتر

مولکول گازی دواتمی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با ۲۴ لیتر بر مول می‌باشد، نیاز است؟ ($\text{C} = 12$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۲۸/۸ (۲) ۳۰/۹ (۳) ۱۴/۴ (۴) ۵۷/۶

محل انجام محاسبات

۸۸- در ارتباط با هیدروکربن‌هایی که می‌توان آنها را طی فرایندهایی از نفت خام به دست آورد، همهٔ گزینه‌های زیر درست است، به‌جز.....

- (۱) در میان آنها سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک و ساده‌ترین عضو آلکن‌ها وجود دارد.
 - (۲) تنها در یکی از این ترکیب‌ها، عدد اکسایش همهٔ اتم‌های کربن با یکدیگر برابر است.
 - (۳) در میان آنها ترکیبی حلقوی یافت می‌شود که در ساختار آن دو اتم کربن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
 - (۴) با استفاده از آنها می‌توان مونومرهای سازندهٔ نوعی پلی‌استر را سنتز کرد.
- ۸۹- دربارهٔ شرایط واکنش اکسایش پارازایلن به ترفتالیک اسید، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟
- (۱) در این فرایند حتی با استفاده از محلول غلیظ KMnO_4 نیز شرایط انجام واکنش تأمین نمی‌شود.
 - (۲) این فرایند دشوار بوده و انرژی فعالسازی بالایی دارد.
 - (۳) با استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب، می‌توان بازدهی این فرایند را افزایش داد.
 - (۴) با افزایش دمای مخلوط واکنش، شرایط انجام واکنش تأمین شده و بازده آن مطلوب است.
- ۹۰- 480°C گرم از پلیمر پلی‌اتیلن ترفتالات در شرایط مناسب آبکافت می‌شود. اگر یکی از فراورده‌های تولیدی در واکنش با دومین عضو الکل‌های یک‌عاملی، تولید دی‌استر کند، در شرایط STP چند لیتر گاز اتن برای تولید الکل مورد نیاز لازم است؟ (بازده فرایند آبکافت را 70% درصد در نظر بگیرید و $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۱۲ (۲) $78/4$ (۳) $39/2$ (۴) ۶۷

۹۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

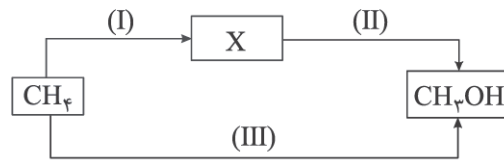
- (۱) از اکسایش اتن در حضور محلول آبی و رقیق KMnO_4 ، الکی به دست می‌آید که هر واحد فرمولی آن شامل 10° اتم است.
 - (۲) پلی‌اتیلن ترفتالات مانند سایر پلیمرهای سنتزی ماندگار است و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود.
 - (۳) تنها با استفاده از فرایندهای شیمیایی می‌توان پلی‌اتیلن ترفتالات را به مواد قابل استفاده تبدیل کرد.
 - (۴) پلاستیک‌ها افزون بر چگالی کم و نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، در برابر خوردگی نیز مقاوم هستند.
- ۹۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
- در فرایند تهیهٔ پلی‌اتیلن ترفتالات از مونومرهای سازندهٔ آن، عدد اکسایش هیچ کدام از اتم‌های کربن تغییر نمی‌کند.
 - PET در شرایط مناسب با ساده‌ترین عضو خانوادهٔ الکل‌ها واکنش داده و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود.
 - در تهیهٔ صنعتی متانول، CO نقش کاهنده و گاز هیدروژن نقش اکسنده دارد.
 - مواد واکنش‌دهنده لازم برای تولید صنعتی متانول در دسترس نبوده و باید آنها را از واکنش میان متان و بخار آب با نسبت مولی یک به یک تهیه نمود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) در بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات و تبدیل آن به پرک، درصد جرمی اتم‌های کربن بدون تغییر باقی می‌ماند.
- (۲) در بازیافت مواد پلاستیکی می‌توان با انجام فرایندهای ساده و کارآمد، آنها را به مونومرهای سازندهٔ تبدیل کرد.
- (۳) نوع دانش و فناوری به کار رفته در سنتز مولکول هدف با نوع و شمار گروه‌های عاملی موجود در آن رابطهٔ مستقیم دارد.
- (۴) تفاوت جرم مولی پارازایلن و ترفتالیک اسید با جرم مولی اسید آلی دوکربنه برابر است.

۹۴- با توجه به شکل زیر که روش‌های تولید متانول را نمایش می‌دهد، کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟



(آ) در فرایندهای (II) و (III) برخلاف فرایند (I) از کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(ب) دما و فشار مورد نیاز برای انجام فرایند (II) بیشتر از فرایند (I) است.

(پ) ۲۵ درصد مولی مخلوط X که بیانگر فرآورده‌های حاصل از فرایند (I) است را اکسید ناپایدار کربن تشکیل می‌دهد.

(ت) در فرایند (I) از H_2O و در فرایند (III) از O_2 برای انجام واکنش استفاده می‌شود.

(۱) آ، پ و ت (۲) ب و ت (۳) آ، ب و پ (۴) پ و ت

۹۵- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر نادرست‌اند، به جز

(۱) یک واکنش هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فرآورده تبدیل شود.

(۲) اگر در فرایند تولید ماده M، افزون بر این ماده یک حلال صنعتی نیز به دست آید، می‌توان دریافت که تنها بخشی از اتم‌های واکنش‌دهنده به مواد ارزشمند تبدیل شده‌اند.

(۳) به منظور افزایش ایمنی، کل گاز متان موجود در میدان‌های نفتی را می‌سوزانند.

(۴) شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش‌هایی با کمترین آسیب به محیط زیست و بیشترین بازده است.