

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۲/۱۰

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۲	فصل ۴ (فیزیک اتمی و هسته‌ای)
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

۳۱- 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

۳۲- در اتم هیدروژن، الکترونی انرژی  $\frac{3}{16}$  ریدبرگ 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

۳۳- 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) بر اساس 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

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

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

۳۵- از یک لامپ لیزر ۲۰ واتی که نوری با طول موج ۶۶۰ نانومتر تابش می‌کند، در مدت ۱۰ 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)  $4 \times 10^{22}$  (۴)  $4 \times 10^{31}$

۳۶- 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 فوتوالکترون‌ها 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

۳۷- 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)  $\frac{3}{2}$

۳۸- 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

۳۹- 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

۴۰- 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

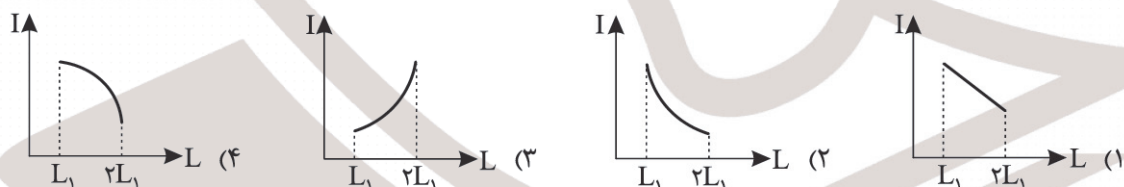
۴۱- در اثر واپاشی یک هسته رادیواکتیو، یک پوزیترون و یک ذره آلفا از این هسته گسیل می شود. تعداد پروتون‌های هسته چند واحد تغییر می کند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

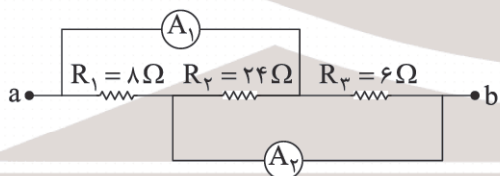
۴۲- درون هسته یک اتم، نیروی ربایشی هسته‌ای کدام دو زوج مجاور بیشتر است؟

- (۱) نوترون - نوترون (۲) نوترون - پروتون (۳) پروتون - پروتون (۴) نیروی یکسان بین هر دو نوکلئون مجاور هم وجود دارد.

۴۳- یک سیم راست استوانه‌ای شکل مسی به جرم  $m$  و طول  $L_1$  که به اختلاف پتانسیل ثابت  $V$  بسته شده را به تدریج می کشیم 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.)



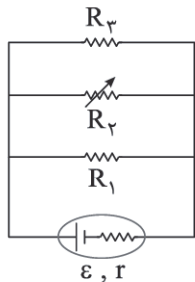
۴۴- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می دهد. اگر آمپرسنج  $A_1$  جریان  $1A$  را نشان دهد، آمپرسنج  $A_2$  جریان چند آمپر را نشان می دهد؟



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

محل انجام محاسبات

۴۶- در مدار شکل زیر اگر مقاومت  $R_3$  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

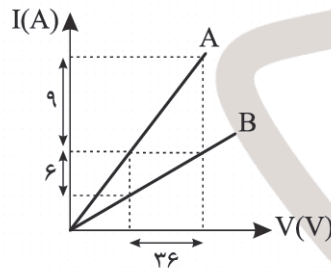
۴۷- یک سیم استوانه‌ای شکل به مقاومت الکتریکی  $100\Omega$  را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم. به طوری که طول یکی از آنها ۴ برابر دیگری است. اگر سیم کوتاه‌تر را آن قدر بکشیم تا طول آن با سیم بلندتر یکسان شود و سپس این دو سیم را با هم موازی کنیم، مقاومت معادل آنها چند اهم می‌شود؟

- (۱) ۳۲
- (۲) ۴۸
- (۳) ۶۴
- (۴) ۷۲

۴۸- در مدت ۱۶ ساعت، ۸۰ درصد بار الکتریکی یک باتری ۶۴۰۰ 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؟

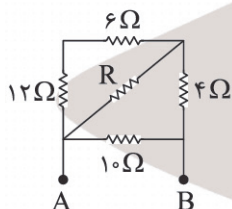
- (۱)  $1/44 - 0/32$
- (۲)  $2/88 - 0/32$
- (۳)  $2/88 - 0/4$
- (۴)  $1/44 - 0/4$

۴۹- 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؟



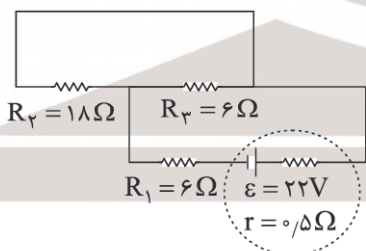
- (۱)  $3/2$
- (۲)  $2/3$
- (۳)  $\sqrt{6}/3$
- (۴)  $\sqrt{6}/2$

۵۰- در شکل زیر مقاومت معادل مدار بین دو نقطه A و B، ۵ اهم است. مقدار مقاومت R چند اهم است؟



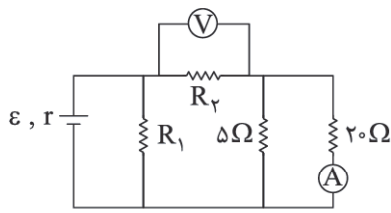
- (۱) ۱۸
- (۲) ۹
- (۳) ۶
- (۴) ۴

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



- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۸
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۱

۵۱- در مدار شکل زیر، ولتسنج ایده آل عدد  $10V$  و آمپرسنج ایده آل عدد  $1A$  را نشان می دهند. اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت



است؟

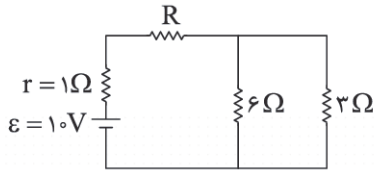
(۱) ۳۵

(۲) ۳۰

(۳) ۲۵

(۴) باید  $R_1$  معلوم باشد.

۵۲- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت  $6\Omega$  اهمی برابر  $6$  وات باشد، توان مصرفی مقاومت  $R$  چند وات است؟



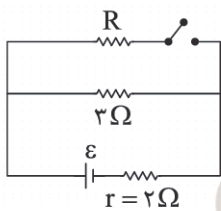
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳)  $2/5$

(۴) ۳

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



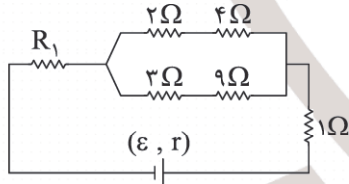
(۱)  $2/4$

(۲)  $2/8$

(۳)  $1/5$

(۴)  $3/4$

۵۴- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت های  $9\Omega$  و  $R_1$  یکسان باشد، مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



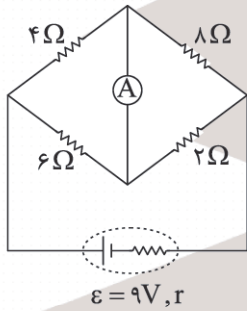
(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

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



(۱)  $0.5$

(۲) ۱

(۳)  $1/5$

(۴) ۲

۵۶- 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.

۵۷- 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.

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

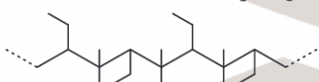
- (۱) برای تهیه کیسه پلاستیکی شفاف ابتدا پلی‌اتیلن دارای ساختار خطی را ذوب کرده و سپس عمل دمیدن هوا انجام می‌شود.
- (۲) پلی‌استیرن و پلی پروپن همانند پلی تترافلورو اتن تنها از دو نوع عنصر ساخته شده‌اند.
- (۳) ماده‌ای با فرمول مولکولی  $C_2F_4$  نوعی گاز سردکننده است که در شرایط مناسب می‌تواند نوعی درشت مولکول تولید کند.
- (۴) هر مول گاز اتن در واکنش با یک مول گاز کلر در حضور کاتالیزگر  $FeCl_3$  به فرآورده‌ای سیرشده تبدیل می‌شود.

۵۹- اگر هر مولکول پلی‌وینیل کلرید در ساختار خود ۱۷۱ جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد، نمونه‌ای از این ماده که شامل  $10^{22} \times 1/204$  مولکول است، چند گرم جرم دارد؟ ( $H = 1, C = 12, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

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

۶۰- 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  $96 \text{ g.mol}^{-1}$  است.

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

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

۶۱- در چند مورد از عبارتهای زیر مقایسه انجام شده نادرست است؟

- شمار اتمهای نیتروژن در هر واحد فرمولی مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در پتو و سادهترین عضو خانواده آمینها برابر است.
- شمار اتمهای هالوژن در هر مولکول تترافلورو اتن چهار برابر هر واحد تکرارشونده پلیمر سازنده کیسه خون است.
- شمار اتمهای کربنی که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند، در واحد تکرارشونده پلی سیانواتن از پلی استیرن بیشتر است.
- نسبت شمار اتمهای کربن به هیدروژن در مونومر به کار رفته در ساخت پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف و سرنگ برابر یک است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

- (۱) پلی استرها 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.

۶۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

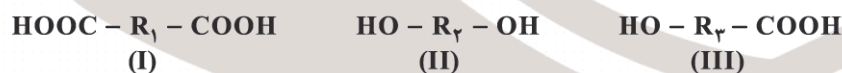
- اگر شمار اتمهای کربن در یک الکل یک‌عاملی با شمار اتمهای الکل سازنده استر موجود در انگور برابر باشد، الکل موردنظر در آب نامحلول است.
- اگر شمار اتمهای هیدروژن در زنجیره سیرشده R الکی با فرمول کلی ROH با شمار اتمهای سازنده هر مولکول نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها برابر باشد، این الکل به هر نسبتی 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 سیر نشده دانست که در هویج یافت می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- اگر در اثر آبکافت ۲۲۰ گرم از استری با ساختار CH3COOCH3 در محیط اسیدی، ۶۰ گرم از ماده آلی دارای گروه هیدروکسیل به دست آید، بازده درصدی واکنش برابر با کدام است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۸۰ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴) ۶۵

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



- (آ) مولکول (I) برخلاف مولکول (II)، افزون بر پلی استر در تهیه پلی آمیدها نیز به کار می‌رود.
- (ب) اگر  $R_1$  و  $R_2$  دو کربنه 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 پلی استرها 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

۶۶- 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.

۶۷- 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  $\left[ \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{C} - \text{O} - \text{R} - \text{O} \end{array} \right]_n$  برابر باشد، فرمول مولکولی بخش R قطعاً  $C_2H_4$  است.

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

- (۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ب (۴) آ

۶۸- 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.
- ۶۹- در اثر آبکافت هر مول از یک آمید یک عاملی، جرم مواد آلی شرکت‌کننده در واکنش ۴۰ درصد افزایش می‌یابد. از آبکافت ۱۱۲/۵ گرم

از این ترکیب چند مولکول آلی (اسید و آمین) به دست می‌آید؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $15/05 \times 10^{23}$  (۲)  $36/06 \times 10^{23}$

(۳)  $12/04 \times 10^{23}$  (۴)  $30/1 \times 10^{23}$

۷۰- عبارت بیان شده در کدام گزینه جای خالی زیر ا به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«پلی‌لاکتیک 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.

۷۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

۱)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ،  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ،  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ،  $\text{NH}_3$  و  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ، موادی هستند که می توان به کمک فناوری های شیمیایی آنها را از نفت خام به دست آورد.

۲) خام فروشی 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 گروه های عاملی گوناگون هستند که خواص و رفتار آنها را تعیین می کند.

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

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

● به تقریب ۵۵ درصد جرمی مولکول های سازنده افشانه بی حس کننده موضعی که به طور مستقیم از واکنش اتن با  $\text{HCl}$  تهیه می شود را اتم کلر تشکیل می دهد.

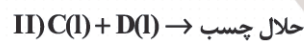
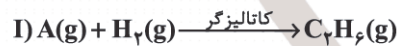
● گروه های عاملی  $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ ،  $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$  را برخلاف گروه عاملی  $-\text{N}-$ ، می توان با استفاده از الکل ها سنتز کرد.

● گاز اتیلن در دما و فشار بالا به ترکیبی سیر شده با جرم مولی زیاد تبدیل می شود.

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

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۷۳- با توجه به معادله واکنش های داده شده، کدام موارد از عبارت های زیر درست هستند؟



آ) فراورده واکنش (I) به عنوان سوخت به کار می رود و A گازی است که به عنوان یکی از مهم ترین خوراکی ها در صنایع پتروشیمی شناخته می شود.

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

پ) اگر C ماده ای با کاربرد ضد عفونی کننده باشد، می توان آن را از واکنش A با  $\text{H}_2\text{O}$  تهیه کرد.

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

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

۷۴- در اثر واکنش ترکیب آلی حاصل از واکنش زیر با ۲/۱ مول استیک اسید، چند گرم استر در شرایط مناسب تولید می شود؟



۱) ۲۱۴/۲      ۲) ۲۴۳/۶      ۳) ۲۲۲/۶      ۴) ۲۷۱/۲

محل انجام محاسبات

۷۵- در فرایند تبدیل نخستین عضو خانواده آلکن ها به دومین عضو خانواده آلکان ها، اگر ۳۶ گرم فرآورده به دست آید، به چند لیتر

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

(۱) ۲۸/۸ (۲) ۳۰/۹ (۳) ۱۴/۴ (۴) ۵۷/۶

۷۶- در ارتباط با هیدروکربن هایی که می توان آنها را طی فرایندهایی از نفت خام به دست آورد، همه گزینه های زیر درست است، به جز .....

(۱) در میان آنها سرگروه هیدروکربن های آروماتیک و ساده ترین عضو آلکن ها وجود دارد.

(۲) تنها در یکی از این ترکیب ها، عدد اکسایش همه اتم های کربن با یکدیگر برابر است.

(۳) در میان آنها ترکیبی حلقوی یافت می شود که در ساختار آن دو اتم کربن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(۴) با استفاده از آنها می توان مونومرهای سازنده نوعی پلی استر را سنتز کرد.

۷۷- با توجه به واکنش اکسایش پارازیلن در حضور اکسنده مناسب، چند مورد از عبارات های زیر درست است؟

( $K = 39, Mn = 55, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

● محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات در این واکنش در نقش اکسنده حضور داشته و هر مول از  $KMnO_4$  با دریافت ۳ مول الکترون به منگنز (IV) اکسید تبدیل می شود.

● نسبت جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن در ساختار دی اسید تولیدی به هیدروکربن مصرفی برابر  $\frac{1}{5}$  است.

● اگر شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار فرارده آلی حاصل برابر  $10^{24} \times 1/806$  باشد، جرم اکسنده مصرفی با فرض بازدهی کامل، برابر با ۲۳۷ گرم است.

● شمار الکترون های مبادله شده به ازای مصرف هر مول گونه کاهنده در این واکنش ۶ برابر این مقدار در واکنش تهیه اتیلن گلیکول است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- درباره شرایط واکنش اکسایش پارازیلن 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 نمی شود.

(۲) این فرایند دشوار بوده و انرژی فعالسازی بالایی دارد.

(۳) با استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب، می توان بازدهی این فرایند را افزایش داد.

(۴) با افزایش دمای مخلوط واکنش، شرایط انجام واکنش تأمین شده و بازده آن مطلوب است.

۷۹- ۴۸۰ گرم از پلیمر پلی اتیلن ترفتالات در شرایط مناسب آبکافت می شود. اگر یکی از فرآورده های تولیدی در واکنش با دومین عضو

الکل های یک عاملی، تولید دی استر کند، در شرایط STP چند لیتر گاز اتن برای تولید الکل مورد نیاز لازم است؟ (بازده فرایند آبکافت

را ۷۰ درصد در نظر بگیرید و  $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۱۱۲ (۲) ۷۸/۴ (۳) ۳۹/۲ (۴) ۶۷

۸۰- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) از اکسایش اتن در حضور محلول آبی و رقیق  $KMnO_4$ ، الکی به دست می آید که هر واحد فرمولی آن شامل ۱۰ اتم است.

(۲) پلی اتیلن ترفتالات مانند سایر پلیمرهای سنتزی ماندگار است و در طبیعت به کندی تجزیه می شود.

(۳) تنها با استفاده از فرایندهای شیمیایی می توان پلی اتیلن ترفتالات را به مواد قابل استفاده تبدیل کرد.

(۴) پلاستیک ها افزون بر چگالی کم و نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، در برابر خوردگی نیز مقاوم هستند.

