



تاریخ پیش آزمون: اسفندماه ۱۴۰۳

# پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان 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)



فیزیک

۳۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (الف) طیف نشری گاز هلیوم رقیق با مدل اتمی بور قابل توجیه است.  
 (ب) براساس مدل اتمی رادرفورد، طیف اتم‌های یک گاز رقیق و کم‌فشار باید پیوسته باشد.  
 (ج) در بررسی طیف خورشید، خط‌های تاریک در طیف مربوط به عناصر جو خورشید و زمین‌اند.  
 (د) طیف یک قطعه فلز داغ و جامد، پیوسته و طیف ناشی از لامپ نئون، خطی است.  
 (ه) امواج الکترومغناطیسی تابش شده از یک جسم در دماهای پایین مرئی است.
- (۱) الف، ب و د (۲) ج، د و ه (۳) الف، ب و ه (۴) ب، ج و د

۳۲- در اتم هیدروژن برانگیخته، الکترون گذارهای زیر را به ترتیب انجام می‌دهد.

$$n = 5 \xrightarrow{(1)} n = 4 \xrightarrow{(2)} n = 2 \xrightarrow{(3)} n = 1$$

فوتون‌های تابش شده به ترتیب گذار از چپ به راست (۱ تا ۳) در کدام ناحیه از امواج الکترومغناطیسی قرار دارد و طول موج فوتون تابشی در گذار (۳) چند برابر طول موج فوتون تابشی در گذار (۱) است؟

- (۱) فرورسرخ - فرابنفش - فرابنفش -  $0.3$   
 (۲) فرورسرخ - مرئی - فرابنفش -  $0.5$   
 (۳) فرورسرخ - مرئی - فرابنفش -  $0.3$   
 (۴) فرورسرخ - فرابنفش - فرابنفش -  $0.5$
- ۳۳- اگر در حالی که الکترون در تراز  $n = 5$  اتم هیدروژن قرار دارد، فوتونی با انرژی  $2.1856 \text{ eV}$  به آن بتابد، کدام یک از حالت‌های زیر ممکن است رخ دهد؟ ( $E_R = 13.6 \text{ eV}$ )

- (۱) الکترون به مدار  $n = 6$  می‌رود.  
 (۲) الکترون با گسیل القایی به مدار  $n = 2$  می‌رود.  
 (۳) الکترون با گسیل القایی به مدار  $n = 3$  می‌رود.  
 (۴) الکترون با گسیل القایی به مدار  $n = 4$  می‌رود.

۳۴- کوتاه‌ترین طول موج رشته‌پاشن ( $n = 3$ ) برای اتم هیدروژن چند میکرومتر است؟ ( $R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$ )

- (۱)  $900$  (۲)  $2570$  (۳)  $0.9$  (۴)  $2/57$

۳۵- در اتم هیدروژن با گذار الکترون بین دو مدار مانا، شعاع مدار  $\frac{4}{9}$  برابر می‌شود، بسامد فوتون گسیل شده در این گذار چند تراهرتز می‌تواند باشد؟ ( $E_R = 13.6 \text{ eV}$ ,  $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ )

- (۱)  $500$  (۲)  $472/5$  (۳)  $512/5$  (۴)  $400$

۳۶- نمودار تعداد هسته‌های باقی‌مانده دو عنصر پرتوزای A و B بر حسب زمان مطابق شکل است. نیمه‌عمر A چند برابر نیمه‌عمر B است؟



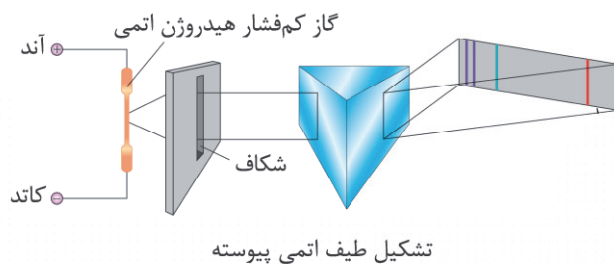
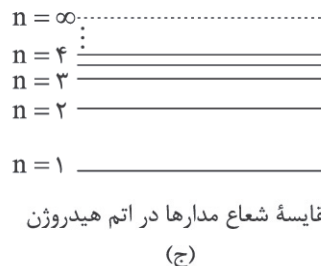
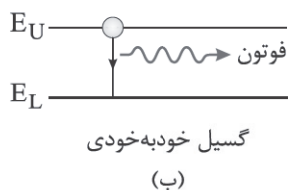
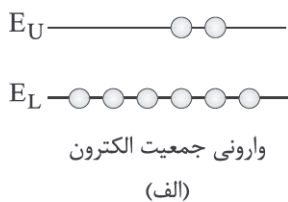
- (۱) ۱  
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳)  $\frac{1}{4}$   
 (۴)  $\frac{1}{5}$

۳۷- نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا، ۵۶ روز است. در مدت زمان ۲۸۰ روز، چه کسری از ماده پرتوزا اولیه تجزیه می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{32}$  (۲)  $\frac{1}{16}$  (۳)  $\frac{31}{32}$  (۴)  $\frac{15}{16}$

محل انجام محاسبات

۳۸- چه تعداد از شکل‌های زیر با توضیح آنها درست است؟



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

۳۹- در یک واپاشی بتا منفی، عدد جرمی و تعداد نوترون‌های هسته به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ثابت - یک واحد افزایش  
(۲) ثابت - یک واحد کاهش  
(۳) یک واحد افزایش - ثابت  
(۴) یک واحد کاهش - ثابت

۴۰- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (الف) نیروی جاذبه هسته‌ای فقط بین نوترون‌های مجاور یکدیگر در هسته وجود دارد.  
(ب) درون هسته نیروی دافعه الکتریکی فقط بین پروتون‌های مجاور درون هسته وجود دارد.  
(ج) نیروی هسته‌ای بلندبرد و قوی است.  
(د) جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های هسته اندکی بیشتر است.

- ۳ (۴)                      ۲ (۳)                      ۱ (۲)                      صفر (۱)

۴۱- در فرایندهای واپاشی هسته‌ای، کدام یک از موارد زیر الزاماً پیش از واکنش و پس از واکنش برابر یکدیگر است؟

- (الف) تعداد نوکلئون‌ها                      (ب) بار الکتریکی  
(۱) فقط الف                      (۲) فقط ب  
(ج) جرم                      (۳) فقط الف و ب  
(د) انرژی                      (۴) الف، ب، ج و د

۴۲- برای اتم هیدروژن کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) براساس فیزیک کلاسیک، در حرکت الکترون به دور هسته، امواج الکترومغناطیسی تابش می‌شود که بسامد آن برابر بسامد حرکت مداری الکترون است.

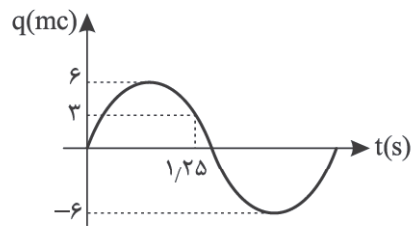
(ب) براساس فیزیک کلاسیک، با کاهش شعاع حرکت الکترون به دور هسته، طول موج الکترومغناطیسی گسیل شده کاهش می‌یابد.

(ج) براساس مدل اتمی بور، در اثر چرخش الکترون در هر یک از مدارهای مانا، امواج الکترومغناطیسی تابش می‌شود.

(د) بلندترین طول موج رشته لیمان از کوتاه‌ترین طول موج رشته بالمر، بلندتر است.

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

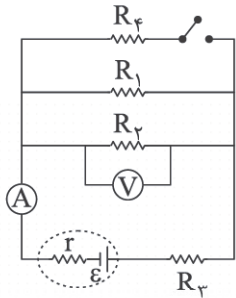
۴۳- مطابق شکل، نمودار بار خالص عبوری از یک قطعه رسانا بر حسب زمان یک تابع سینوسی است. جریان الکتریکی متوسط در بازه



تا  $t_1 = 0,75s$  تا  $t_2 = 2,25s$  چند میلی آمپر است؟

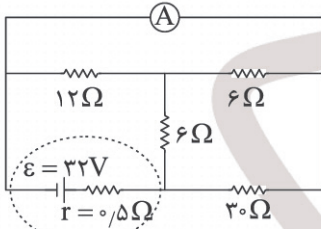
- (۱) ۸
- (۲) -۸
- (۳) -۴
- (۴) ۴

۴۴- در شکل زیر اگر کلید را ببندیم، اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج ایده آل نشان می دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟



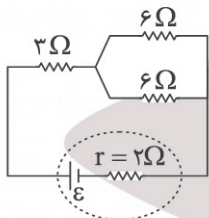
- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - افزایش
- (۴) افزایش - کاهش

۴۵- در مدار شکل زیر آمپرسنج ایده آل جریان چند آمپر را نشان می دهد؟



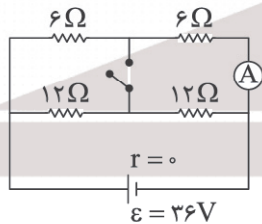
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۴۶- در مدار شکل زیر اگر مقاومت ۱۲ اهمی را جایگزین یکی از مقاومت های ۶ اهمی کنیم، توان خروجی (مفید) باتری چند برابر می شود؟



- (۱)  $\frac{17}{18}$
- (۲)  $\frac{73}{80}$
- (۳)  $\frac{187}{204}$
- (۴)  $\frac{224}{243}$

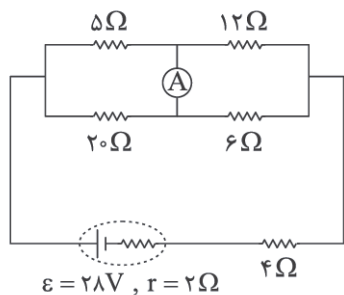
۴۷- در شکل زیر، ابتدا کلید باز است. اگر کلید را ببندیم، جریانی که آمپرسنج نشان می دهد، چند آمپر تغییر می کند؟



- (۱) صفر
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۱
- (۴) ۱/۵

محل انجام محاسبات

۴۸- در مدار شکل زیر جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟



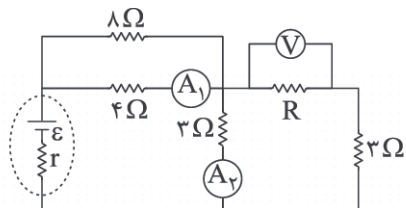
(۱)  $\frac{17}{30}$

(۲)  $\frac{19}{30}$

(۳)  $\frac{19}{15}$

(۴)  $\frac{14}{15}$

۴۹- در مدار شکل زیر اگر آمپرسنج آرمانی  $A_1$  مقدار  $2A$  و ولت‌سنج آرمانی مقدار  $6V$  را نشان دهند، آمپرسنج آرمانی  $A_2$  جریان چند آمپر را نشان می‌دهد؟



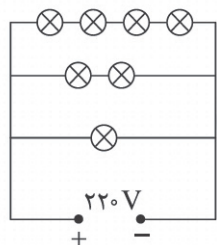
(۱) ۳

(۲)  $2/5$

(۳) ۱

(۴)  $0/5$

۵۰- در مدار شکل زیر تمام لامپ‌ها مشابه و مشخصه هر لامپ ( $220V$ ,  $60W$ ) است. توان مصرفی مجموعه لامپ‌ها چند وات است؟ (مقاومت لامپ‌ها ثابت فرض می‌شود.)



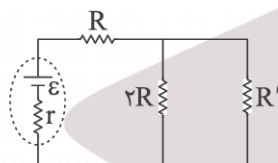
(۱) ۴۲۰

(۲) ۳۶۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۱۰۵

۵۱- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت  $R'$  برابر  $3/20$  برابر توان مصرفی در مقاومت  $R$  است. چند برابر مقاومت  $R$  می‌تواند باشد؟



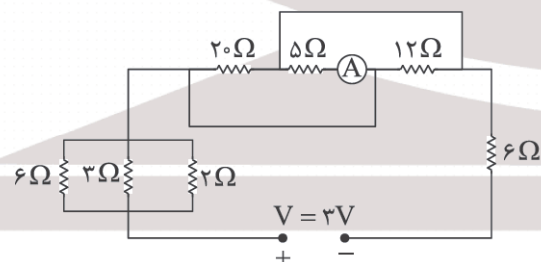
(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳) ۲

(۴) ۴

۵۲- در مدار شکل زیر چه جریانی از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد؟



(۱)  $0/12$

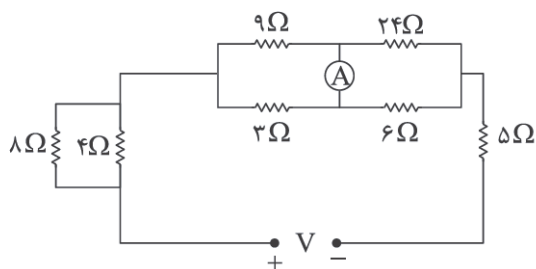
(۲)  $0/15$

(۳)  $0/18$

(۴)  $0/2$

محل انجام محاسبات

۵۳- در مدار شکل زیر اگر جریان گذرنده از مقاومت  $8\ \Omega$  برابر  $0.2\ A$  باشد، از آمپرسنج چه جریانی برحسب آمپر می‌گذرد؟



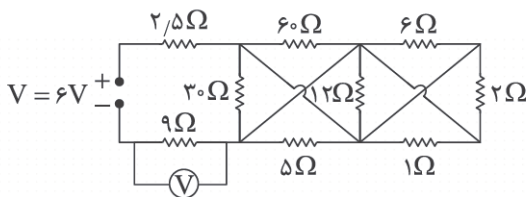
(۱)  $0.05$

(۲)  $0.03$

(۳)  $0.09$

(۴)  $0.12$

۵۴- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟ (علامت  $-$  در مدار به این معنی است که سیم‌ها یکدیگر را قطع نکرده‌اند.)



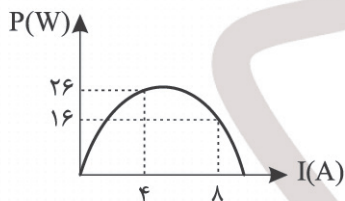
(۱)  $12$

(۲)  $9$

(۳)  $4.5$

(۴)  $2.25$

۵۵- شکل زیر توان خروجی (مفید) یک مولد را برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن را نشان می‌دهد. تقریباً چه جریانی برحسب آمپر از



باتری عبور دهیم تا توان خروجی باتری بیشینه شود؟

(۱)  $6$

(۲)  $5.66$

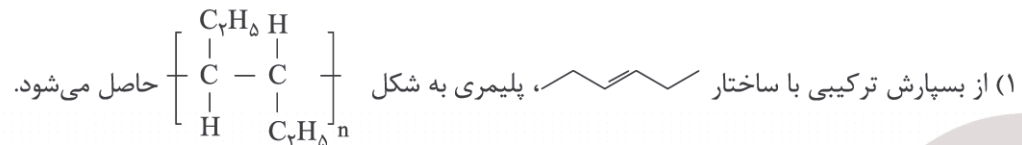
(۳)  $4.40$

(۴)  $4.88$

۵۶- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پنبه یکی از الیاف طبیعی است که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از آن تهیه می‌شود.
- ۲) الیاف ساختگی در طبیعت یافت نمی‌شوند و از واکنش میان مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند.
- ۳) پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده است که واحدهای تکرارشونده سلولز شامل حلقه‌های شش‌ضلعی‌اند.
- ۴) درشت مولکول‌هایی همچون پلی‌اتن، نایلون، انسولین و تفلون در طبیعت یافت نشده و طی واکنش پلیمری شدن حاصل می‌شوند.

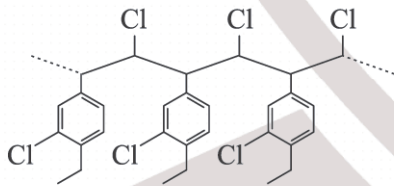
۵۷- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟



- ۲) اگر در ساختار گازی که به عنوان سنگ بنای صنایع پتروشیمیایی شناخته می‌شود، به جای همه اتم‌های هیدروژن، نافلزی از جدول تناوبی که دارای ۵ الکترون با  $l = 1$  است قرار گیرد، تترافلورو اتان حاصل خواهد شد.
- ۳) در همه پلی‌اتن‌ها، درصد جرمی هیدروژن به تقریب برابر  $14/3$  درصد است.
- ۴) نایلون و تفلون درشت مولکول‌هایی هستند که طی واکنش پلیمری شدن حاصل می‌شوند.

۵۸- کدام گزینه ارزش یکسانی با سایر گزینه‌ها ندارد؟ ( $C = 12, H = 1, Cl = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱) واکنش پلیمری شدن علاوه بر دما و فشار، به نوع کاتالیزگر مورد استفاده نیز وابسته است.
- ۲) در ساختار پلی‌سیانو اتن همانند HCN پیوند سه‌گانه و جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ۳) جرم مولی مونومر تشکیل‌دهنده پلیمری با ساختار زیر، ۱۹۹ گرم بر مول است.



- ۴) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیره هیدروکربنی داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

۵۹- یک مؤسسه تولیدی - تحقیقاتی برای تولید سرنگ مورد نیاز تزریق واکسن، در هر ساعت ۲۱ کیلوگرم پروپن را وارد دستگاه پرس می‌کند. سرعت مصرف ماده اولیه در شرایط STP تقریباً چند لیتر بر دقیقه است؟ ( $C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱) ۱۱۲ (۱)      ۲) ۱۷۹ (۲)      ۳) ۹۳ (۳)      ۴) ۱۸۷ (۴)

۶۰- مخلوطی از گازهای اتان و اتن به حجم  $134/4$  لیتر را در شرایط STP در فشار بالا گرما می‌دهیم تا واکنش پلیمری شدن انجام شود. اگر در پایان واکنش  $112/5$  گرم از پلیمری به دست آید که میانگین شمار واحدهای تکرارشونده در مولکول آن برابر ۶۰۰ باشد، درصد

حجمی اتن در مخلوط اولیه کدام است؟ ( $C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱) ۹۰ (۱)      ۲) ۸۶/۵ (۲)      ۳) ۴۵ (۳)      ۴) ۶۷ (۴)

۶۱- از نوعی لوله پلی اتنی مقاوم در زیرساخت‌های فاضلاب شهری استفاده می‌شود. اگر ۳۳۶ کیلوگرم از آن بسوزد، در شرایط STP،

$$4/3008 \times 10^5 \text{ لیتر گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. بازده درصدی واکنش کدام است؟ (C = 12, H = 1 : g.mol}^{-1}\text{)}$$

۲۰ (۱)      ۶۰ (۲)      ۴۰ (۳)      ۸۰ (۴)

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟ (C = 12, F = 19 : g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در مونومر تفلون، با این نسبت در فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک برابر است.

(۲) پلی‌تترافلوئورو اتن در سال ۱۹۲۰ میلادی توسط بلانکت کشف شد.

(۳) تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است و می‌توان از آن در ظروف نجسب استفاده کرد.

(۴) اگر در مولکول اتن به جای همه اتم‌های هیدروژن، فعال‌ترین نافلز گروه هالوژن‌ها قرار گیرد، مولکولی حاصل می‌شود که جرم مولی آن ۱۰۰ گرم بر مول است.

۶۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

● طعم و بوی خوش آناناس به دلیل وجود ترکیبی با ساختار  ساختار در آن است.

● فرمول مولکولی استرهای یک‌عاملی که گروه هیدروکربنی آنها خطی و سیر شده است، C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>۲</sub> است.

● کربوکسیلیک اسیدها و استرهای که شمار اتم‌های کربن یکسانی دارند، ایزومر (همپار) هستند. (زنجیر هیدروکربنی در هر دو، سیر شده و خطی است.)

● در استری با فرمول C<sub>۲۲</sub>H<sub>۴۲</sub>O<sub>۲</sub>، شمار الکترون‌های پیوندی، دو برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است.

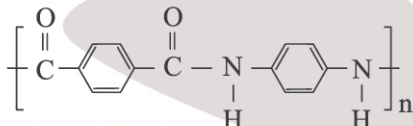
● از واکنش کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌های یک‌عاملی، در سامانه‌ای که فقط حاوی این دو ماده است، استرها حاصل می‌شوند.

۲ (۱)      ۴ (۲)      ۵ (۳)      ۳ (۴)

۶۴- در واکنش تولید استر موجود در سیب، اگر ۱۶۰ mL متانول با چگالی ۰/۸ g.mL<sup>-1</sup> با مقدار کافی اسید واکنش دهد، چند گرم استر سیب تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش را ۵۰٪ در نظر بگیرید و O = ۱۶, H = ۱, C = ۱۲ : g.mol<sup>-1</sup>)

۲۰۴ (۱)      ۱۲۰/۸ (۲)      ۳۹۲ (۳)      ۴۰۸ (۴)

۶۵- با توجه به ساختار زیر، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ (O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)



● کربوکسیلیک اسید سازنده آن می‌تواند به عنوان واکنش‌دهنده در واکنش تهیه پلی‌استرها به کار رود.

● دی‌آمین سازنده آن همانند بنزآلدهید و بنزوئیک اسید آروماتیک است.

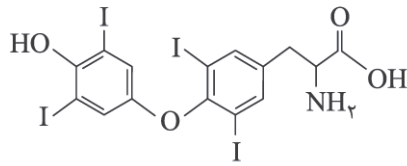
● در یک واحد تکرارشونده آن ۱۸ اتم هیدروژن وجود دارد.

● تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در دی‌اسید آن، ۳ واحد بیشتر از این تعداد در دی‌آمین سازنده آن است.

● اختلاف جرم مولی دی‌اسید و دی‌آمین سازنده آن، ۵۶ گرم بر مول است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

۶۶- در مرکز درمانی برای درمان کم کاری تیروئید از دارویی به نام لووتیروکسین استفاده می‌شود. با توجه به ساختار آن، کدام موارد از عبارات زیر درست است؟



(آ) دارای گروه عاملی آمیدی، اتری و هیدروکسیلی است.

(ب) هر مولکول آن در واکنش با ۱۲ گرم گاز هیدروژن به ترکیبی سیرشده تبدیل می‌شود.

(پ) شمار اتم‌های هالوژن موجود در آن با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در

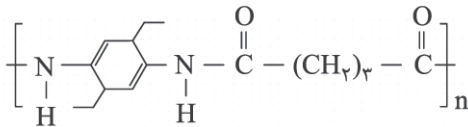
اتیل بوتانوات برابر است.

(ت) فرمول مولکولی آن  $C_{15}H_{11}NO_4I_4$  می‌باشد و همانند کلسترول دارای یک گروه هیدروکسیل است.

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

۶۷- با توجه به ساختار پلیمر زیر، تفاوت جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید سازنده آن برابر با عدد اتمی کدام عنصر است؟

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



(۱) عنصری واقع در دوره سوم و گروه چهاردهم

(۲) عنصری واقع در دوره چهارم و گروه شانزدهم

(۳) عنصری واقع در دوره چهارم و گروه چهاردهم

(۴) عنصری واقع در دوره سوم و گروه شانزدهم

۶۸- کدام دو عبارت زیر درست است؟

(آ) مو، ناخن، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه‌ای از پلی‌آمیدهای طبیعی هستند.

(ب) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای ساختگی است که از فولاد هم‌حجم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

(پ) پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه و خراش مقاومت زیادی ندارند.

(ت) از کولار در تهیه تاپیر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود.

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

۶۹- کدام موارد از عبارات زیر بیان شده ارزش یکسانی با گزاره زیر دارند؟

«نان و سیب‌زمینی منبع غنی نشاسته‌اند و واکنش تبدیل مولکول‌های نشاسته به مونومرهای سازنده‌اش به کمک آنزیم‌ها تسریع می‌گردد.»

(آ) واکنش تجزیه نشاسته همانند تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها در حضور مولکول‌های آب رخ می‌دهد.

(ب) مواد زیست‌تخریب‌پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند.

(پ) مولکول‌های گلوکز در ساختار نشاسته به صورت خطی به یکدیگر متصل شده‌اند.

(ت) تار و پود پوشاک مورد استفاده در زندگی روزمره پس از مدتی سست و پوسیده می‌شود.

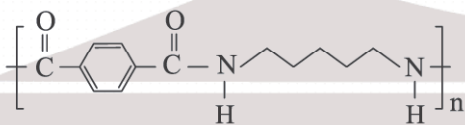
(۱) آ، پ و ت (۲) ب و پ (۳) آ، ب و ت (۴) پ و ت

۷۰- جدول زیر مربوط به آب‌کافت پلی‌آمیدی با ساختار زیر است. سرعت متوسط واکنش در بازه صفر تا ۳۴ ثانیه، به تقریب برحسب مول بر

لیتر بر ثانیه کدام است و تفاوت جرم مولی دی‌اسید و دی‌آمین سازنده آن کدام است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید و

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

زمان (s)	۰	۱۷	۳۴	۵۱	۶۸	۸۵
پلی‌آمید ( $mol.L^{-1}$ )	۰/۹۶	۰/۶۱	۰/۴۸	۰/۲۹	۰/۰۷	۰



۶۲، ۰/۰۱۴ (۱)

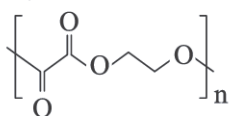
۶۴، ۰/۰۲۸ (۲)

۶۴، ۰/۰۱۴ (۳)

۶۲، ۰/۰۲۸ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۱- مجموع درصد جرمی کربن در دی‌اسید و دی‌الکل سازنده پلی‌استر زیر در کدام گزینه آمده است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



- (۱) ۷۴  
(۲) ۶۶  
(۳) ۵۲  
(۴) ۸۹

۷۲- کدام گزینه در رابطه با «ارزش فناوری‌های شیمیایی» نادرست است؟

- (۱) فناوری‌های جداسازی و خالص‌سازی مواد یکی از فناوری‌های پیشرفته، گران، پرکاربرد و درآمدزا به شمار می‌رود.  
(۲) به‌کارگیری فناوری و تبدیل مواد خام به مواد فراوری شده، سبب رشد و بهره‌وری اقتصادی یک کشور می‌شود.  
(۳) فناوری را می‌توان به کار بردن دانش برای حل یک مسئله در صنعت یا زندگی روزانه برای رسیدن به هدفی خاص دانست.  
(۴) نفت خام، گاز طبیعی، زغال‌سنگ و ... از جمله منابع شیمیایی ارزشمندی هستند که به طور یکسان در جهان توزیع شده‌اند.

۷۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فناوری همواره با ساخت یا استفاده از یک وسیله همراه است.  
(۲) بازده واکنش و هزینه مواد و انرژی مصرف‌شده برای تولید فراورده‌ها، به نوع واکنش و فناوری به کار رفته بستگی دارد.  
(۳) پلی‌اتن یکی از مهم‌ترین خوراکی‌ها در صنایع پتروشیمی است.  
(۴) نمک، سنگ معدن و هوا، از جمله مواد خام به شمار می‌آیند.

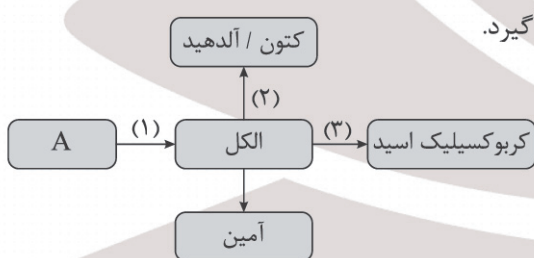
۷۴- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) اغلب مواد آلی شامل گروه‌های عاملی گوناگونی هستند که این گروه‌های عاملی، خواص آنها را تعیین می‌کنند.  
(۲) در شکل زیر که مربوط به افزایش بهره‌وری با استفاده از فناوری‌های شیمیایی است، A و B به ترتیب مواد خام و فراورده هدف هستند.



- (۳) سنتز را می‌توان کانون بسیاری از پژوهش‌های شیمیایی دانست که منجر به طراحی و تولید مواد جدید می‌شوند.  
(۴) در فرایند سنتز، شیمی‌دان‌ها گروه‌های عاملی موجود در یک ماده آلی را از بین برده و گروه‌های عاملی جدید را می‌سازند.

۷۵- با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) واکنش (۱) نمی‌تواند در دسته واکنش‌های اکسایش - کاهش قرار گیرد.  
(۲) اگر اولین عضو هیدروکربن‌هایی که در دسته A قرار می‌گیرند، در واکنش پلیمری شدن شرکت کند، سازنده اصلی برخی پلاستیک‌ها را ایجاد می‌کند.  
(۳) اگر الکل شرکت‌کننده در واکنش (۲) دارای ۴ اتم کربن باشد، فراورده حاصل نیز ۴ اتم کربن خواهد داشت.

- (۴) از واکنش دومین عضو فراورده حاصل از واکنش (۱) و دومین عضو فراورده حاصل از واکنش (۳) می‌توان ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_4H_8O_2$  را سنتز کرد.

۷۶- کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- (آ) فرمول مولکولی اتیل استات به صورت  $C_2H_4O_2$  می باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.  
 (ب) در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، از محلول غلیظ و گرم  $KMnO_4$  استفاده می شود.  
 (پ) در مولکول پارازیلن، ۶ اتم کربن با عدد اکسایش ۱- مشاهده می شود.  
 (ت) اتیلن گلیکول یک الکل دوعاملی است که همانند اتانول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.
- (۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) ب و پ (۴) آ و ت

۷۷- چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- پارازیلن را می توان همانند بنزن از تقطیر نفت خام به دست آورد.
  - در فرایند تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتمهای کربن حلقه بنزنی تغییری نمی کند.
  - کلرواتان با فرمول  $C_2H_5Cl$  به عنوان افشانه بی حس کننده موضعی استفاده می شود.
  - عدد اکسایش منگنز در واکنش تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید ۳ واحد افزایش می یابد.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۸- واکنش موازنه نشده  $C_8H_{10} + KMnO_4 \rightarrow C_8H_6O_4 + MnO_2 + KOH$  مربوط به تولید یکی از مونومرهای سازنده پلیمر موجود در بطری های آب است. به ازای مصرف ۴۲۴ گرم از گونه کاهنده در این واکنش، چند گرم ترفتالیک اسید و چند مول  $MnO_2$

تشکیل می شود؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۸،۳۳۲ (۲) ۱۶،۶۶۴ (۳) ۸،۶۶۴ (۴) ۱۲،۳۳۲

۷۹- چند مورد از عبارتهای بیان شده در رابطه با «پلاستیک ها و بازیافت PET» درست است؟

- پلاستیک ها چگالی کمی دارند و نسبت به هوا و آب نفوذناپذیرند.
  - PET را می توان صرفاً با انجام فرایندهای فیزیکی به مواد قابل استفاده تبدیل کرد.
  - در تولید مواد پلاستیکی از مواد بازیافتی، می توان از تکه های کوچک به نام پرک استفاده کرد.
  - پلی استرها می توانند در شرایط مناسب به مونومرهای سازنده خود تبدیل شوند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- با توجه به معادله واکنش های موازنه نشده زیر که مربوط به تهیه ماده A به دو روش است، کدام گزینه نادرست است؟ (X و Y پسماند و Z حلال صنعتی است).



(۱) یک واکنش شیمیایی زمانی از دیدگاه اتمی مقرون به صرفه تر است که شمار بیشتری از اتمهای واکنش دهنده به فرآورده سودمند تبدیل شود.

(۲) براساس اصول شیمی سبز واکنش (II) صرفه اقتصادی بیشتری دارد و در آن حلال صنعتی نیز تولید می شود.

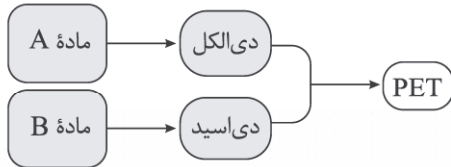
(۳) در واکنش (I) فرآورده بیشتری تولید شده است و همه اتمها به فرآورده سودمند تبدیل شده اند.

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

۸۱- کدام گزینه ارزش یکسانی با سایر گزینه‌ها ندارد؟

- (۱) در تولید غیرمستقیم متانول، ردپای کربن دی‌اکسید افزایش می‌یابد.
  - (۲) در تولید مستقیم متانول، عدد اکسایش کربن از ۲- به ۴- می‌رسد.
  - (۳) برای تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن، استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگر مناسب بهتر از استفاده از  $\text{KMnO}_4$  است.
  - (۴) در مولکول پارازایلن، گروه‌های هیدروکربنی خارج حلقه روبه‌روی هم قرار می‌گیرند.
- ۸۲- با توجه به فرایند زیر که روند تولید PET را نشان می‌دهد، برای تولید دی‌الکل لازم جهت واکنش کامل با ۳۳۲ گرم دی‌اسید، چند

گرم از ماده A نیاز است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۵۶

(۲) ۱۱۲

(۳) ۲۸

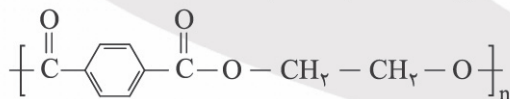
(۴) ۲۲۴

۸۳- کدام گزینه درست است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) در شرایط مشابه انحلال‌پذیری ترفتالیک اسید در آب، کمتر از پارازایلن است.
  - (۲) شمار اتم‌های کربن موجود در پارازایلن، استیرن و نفتالن با هم برابرند.
  - (۳) حدود ۸۰ درصد جرم مولکول پارازایلن را کربن تشکیل می‌دهد.
  - (۴) ترفتالیک اسید یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی آروماتیک است که می‌تواند در ساخت پلی‌استر به کار رود.
- ۸۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر کشوری که از دانش و فناوری پیشرفته‌تری برخوردار باشد، سهم قابل توجهی از بازار جهانی صنعت بازیافت خواهد داشت.
- (۲) بخش کنترل کیفی در هر کارخانه‌ای موظف است که با استفاده از روش‌های فیزیکی و شیمیایی، محتویات و اجزای سازنده محصولات و مقدار آنها را تعیین و کنترل کند.
- (۳) هرچه صنایع شیمیایی پیشرفته‌تر باشند و مواد باکیفیت‌تری تولید کنند، کالاها و محصولات تولیدشده در شرکت‌ها و کارخانه‌های دیگر نیز کیفیت بالاتری خواهند داشت.
- (۴) متانول مایعی بی‌رنگ، غیرسمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.

۸۵- با توجه به ساختار پلیمر داده شده، چند مورد از موارد زیر درست است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



● به دسته پلی‌استرها تعلق دارد.

● دی‌اسید سازنده آن همانند نفتالن آروماتیک است.

● تعداد پیوندهای (C-H) در ساختار دی‌الکل آن، دو برابر پیوندهای (O-H) است.

● تفاوت جرم مولی دی‌الکل و دی‌اسید سازنده آن برابر ۱۰۰ گرم بر مول است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات