

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ پیش آزمون: اسفندماه ۱۴۰۳

پیش 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- 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

۴۲- 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 - ۰/۰۳
 (۲) فرورسرخ - مرئی - فرابنفش - ۰/۰۵
 (۳) فرورسرخ - مرئی - فرابنفش - ۰/۰۳
 (۴) فرورسرخ - فرابنفش - فرابنفش - ۰/۰۵

۴۳- اگر در حالی که الکترون در تراز $n = 5$ اتم هیدروژن قرار دارد، فوتونی با انرژی $2,856 \text{ eV}$ 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.

۴۴- در پدیده فوتوالکتریک هنگامی که نوری با طول موج 155 nm به فلز می‌تابد. بیشینه انرژی فوتوالکترون‌ها در هنگام جدا شدن از

سطح فلز $6,4 \times 10^{-19} \text{ J}$ ژول می‌شود. تابع کار فلز چند الکترون ولت است؟ ($e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن ($n = 3$) برای اتم هیدروژن چند میکرومتر است؟ ($R = 0,01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۹۰۰ (۲) ۲۵۷۰ (۳) ۰,۹ (۴) ۲/۵۷

۴۶- 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؟ ($E_R = 13,6 \text{ eV}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۴۷۲/۵ (۳) ۵۱۲/۵ (۴) ۴۰۰

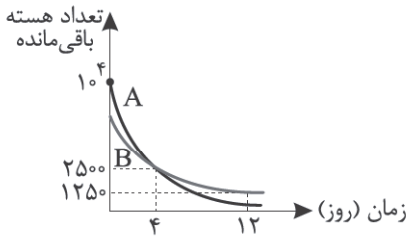
۴۷- در یک واکنش هسته‌ای $4 \times 10^{-2} \text{ mg}$ از جرم هسته به انرژی تبدیل شده است. انرژی حاصل از این واکنش چند مگاژول است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۳/۶ (۴) ۳۶۰۰

محل انجام محاسبات

۴۸- 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)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{1}{5}$ (۴)

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

$\frac{15}{16}$ (۴)

$\frac{31}{32}$ (۳)

$\frac{1}{16}$ (۲)

$\frac{1}{32}$ (۱)

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

$n = \infty$

$n = 4$

$n = 3$

$n = 2$

$n = 1$

E_U ————— ○ —————

E_L ————— ○ —————

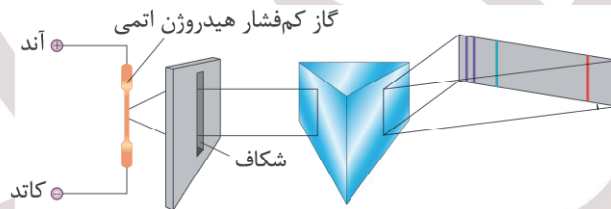
وارونی جمعیت الکترون
(الف)

E_U ————— ○ —————

E_L ————— ○ —————

گسیل خودبه‌خودی
(ب)

مقایسه شعاع مدارها در اتم هیدروژن
(ج)



تشکیل طیف اتمی پیوسته

(د)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۱- 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

۵۲- 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)

۵۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) در راکتورهای PWR (آب تحت فشار) آبی که سوخت را احاطه کرده است، به بخار در فشار بالا تبدیل می‌شود.
 (ب) در واکنش شکافت اورانیوم به نوترون کند، هسته‌ای که دوپاره می‌شود، هسته $^{236}_{92}\text{U}$ است.
 (ج) در راکتورهای شکافت هسته‌ای می‌توان از آب سنگین برای کند کردن نوترون‌های سریع حاصل از واکنش شکافت استفاده کرد.
 (د) در راکتورهای شکافت هسته‌ای از موادی مانند کادمیم و بور برای تنظیم آهنگ واکنش شکافت استفاده می‌شود.
 (ه) در واکنش گداخت هسته‌ای «دوتریم و تریتم» هسته هلیوم و نوترون تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

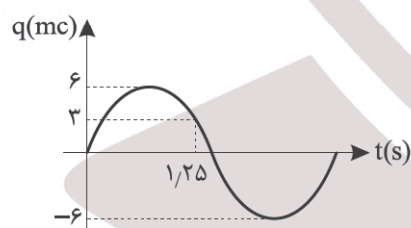
- (الف) تعداد نوکلئون‌ها (ب) بار الکتریکی (ج) جرم (د) انرژی
 (۱) فقط الف (۲) فقط ب (۳) فقط الف و ب (۴) الف، ب، ج و د

۵۵- 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

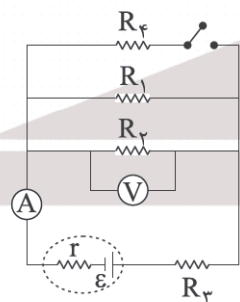
۵۶- مطابق شکل، نمودار بار خالص عبوری از یک قطعه رسانا برحسب زمان یک تابع سینوسی است. جریان الکتریکی متوسط در بازه



تا $t_1 = 0,75\text{s}$ تا $t_2 = 2,25\text{s}$ چند میلی‌آمپر است؟

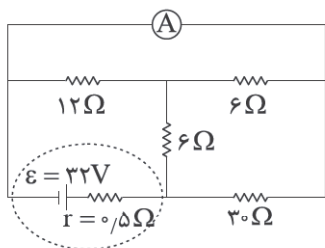
- (۱) ۸
 (۲) -۸
 (۳) -۴
 (۴) ۴

۵۷- در شکل زیر اگر کلید را ببندیم، اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



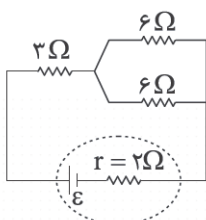
- (۱) کاهش - کاهش
 (۲) کاهش - افزایش
 (۳) افزایش - افزایش
 (۴) افزایش - کاهش

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



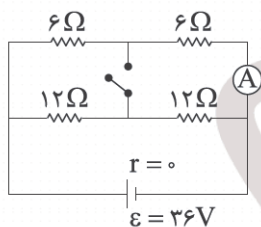
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

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



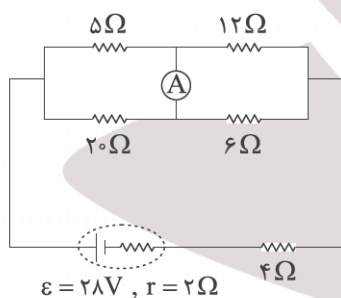
- $\frac{17}{18}$ (۱)
- $\frac{73}{80}$ (۲)
- $\frac{187}{204}$ (۳)
- $\frac{224}{243}$ (۴)

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



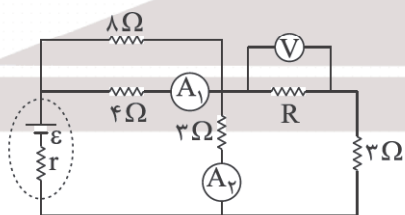
- ۱ (۱) صفر
- ۰.۵ (۲)
- ۱ (۳)
- ۱.۵ (۴)

۶۱- در مدار شکل زیر جریانی که از آمپرسنج آرمانی می گذرد، چند آمپر است؟



- $\frac{17}{30}$ (۱)
- $\frac{19}{30}$ (۲)
- $\frac{19}{15}$ (۳)
- $\frac{14}{15}$ (۴)

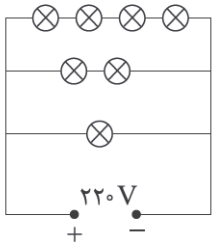
۶۲- در مدار شکل زیر اگر آمپرسنج آرمانی A_1 مقدار ۲A و ولتسنج آرمانی مقدار ۶V را نشان دهند، آمپرسنج آرمانی A_2 جریان چند



آمپر را نشان می دهد؟

- ۳ (۱)
- $\frac{2}{5}$ (۲)
- ۱ (۳)
- $\frac{0}{5}$ (۴)

۶۳- در مدار شکل زیر تمام لامپ‌ها مشابه و مشخصه هر لامپ ($۲۲۰V$, $۶۰W$) است. توان مصرفی مجموعه لامپ‌ها چند وات است؟



(مقاومت لامپ‌ها ثابت فرض می‌شود.)

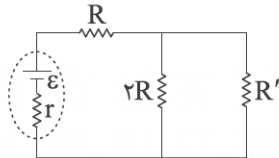
۴۲۰ (۱)

۳۶۰ (۲)

۱۸۰ (۳)

۱۰۵ (۴)

۶۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت R' برابر $\frac{۳۲}{۱۰}$ برابر توان مصرفی در مقاومت R است. R' چند برابر مقاومت R می‌تواند باشد؟



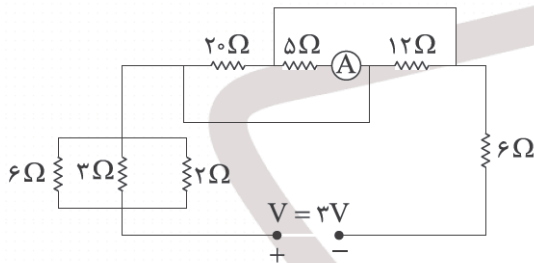
$\frac{1}{4}$ (۱)

$\frac{1}{4}$ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

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



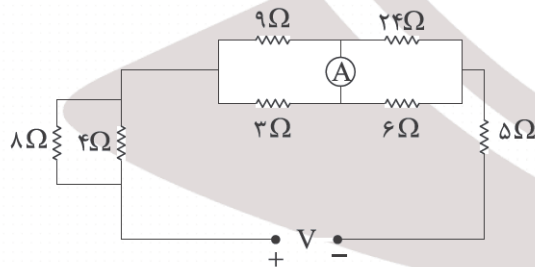
۰/۱۲ (۱)

۰/۱۵ (۲)

۰/۱۸ (۳)

۰/۲ (۴)

۶۶- در مدار شکل زیر اگر جریان گذرنده از مقاومت ۸Ω برابر $\frac{۸}{۲}A$ باشد، از آمپرسنج چه جریانی برحسب آمپر می‌گذرد؟



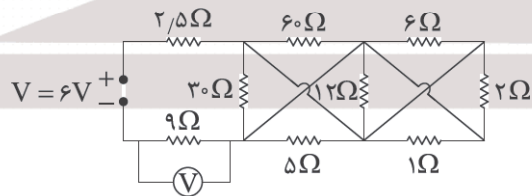
۰/۰۵ (۱)

۰/۰۳ (۲)

۰/۰۹ (۳)

۰/۱۲ (۴)

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



۱۲ (۱)

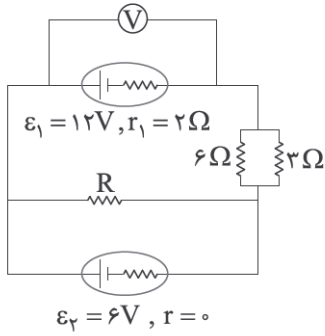
۹ (۲)

$\frac{4}{5}$ (۳)

$\frac{2}{25}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۸- در مدار شکل زیر ولت‌سنج آرمانی چه عددی را بر حسب ولت می‌خواند؟



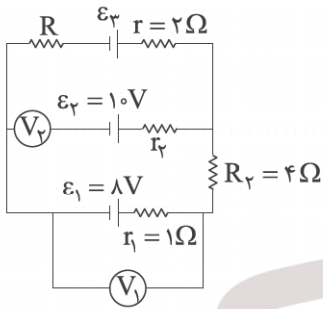
۱۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۹ (۴)

۶۹- در شکل زیر اگر ولت‌سنج V_1 ، 10 ولت را نشان دهد، ولت‌سنج V_2 چند ولت را نشان می‌دهد؟



صفر (۱)

۸ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

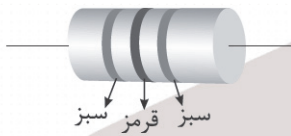
۷۰- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) اگر دمای نیم‌رسانا زیاد شود، مقاومت الکتریکی آن کم می‌شود.

(ب) اگر شدت نور تابیده شده به مقاومت نوری کم شود، مقاومت الکتریکی آن زیاد می‌شود.

(ج) دیود قطعه‌ای است که جریان را در یک جهت از خود عبور می‌دهد و مقاومت الکتریکی‌اش در هنگام عبور جریان الکتریکی دقیقاً صفر است.

(د) در شکل زیر اگر رنگ قرمز = ۲ و رنگ سبز = ۵ باشد، اندازه مقاومت، ۵۲۵ اهم است.



(۴) الف، ب و ج

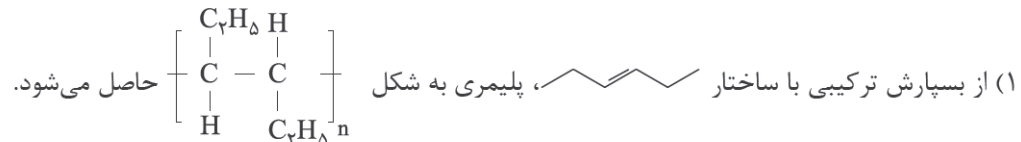
(۳) ب و ج

(۲) ب و د

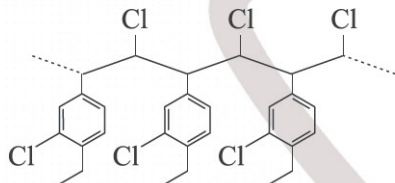
(۱) الف و ب

۷۱- 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 ساختمانی 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 شش ضلعی‌اند.
 - ۴) درشت مولکول‌هایی همچون پلی‌اتن، نایلون، انسولین و تفلون در طبیعت یافت نشده و طی واکنش پلیمری شدن حاصل می‌شوند.
- ۷۲- 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، نافلز 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.
- ۷۳- 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، 199 گرم بر مول است.

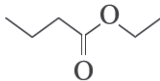


- ۴) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیره هیدروکربنی داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
- ۷۴- یک مؤسسه تولیدی - تحقیقاتی برای تولید سرنگ مورد نیاز تزریق واکسن، در هر ساعت 21 کیلوگرم پروپن را وارد دستگاه پرس می‌کند. سرعت مصرف ماده اولیه در شرایط STP تقریباً چند لیتر بر دقیقه است؟ ($C=12, H=1 : \text{g.mol}^{-1}$)
- | | | | |
|---------|---------|--------|---------|
| ۱۱۲ (۱) | ۱۷۹ (۲) | ۹۳ (۳) | ۱۸۷ (۴) |
|---------|---------|--------|---------|
- ۷۵- از نوعی لوله پلی‌اتنی مقاوم در زیرساخت‌های فاضلاب شهری استفاده می‌شود. اگر 336 کیلوگرم از آن بسوزد، در شرایط STP، $4/3008 \times 10^5$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($C=12, H=1 : \text{g.mol}^{-1}$)
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۲۰ (۱) | ۶۰ (۲) | ۴۰ (۳) | ۸۰ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|

۷۶- کدام گزینه نادرست است؟ ($C=12, F=19 : \text{g.mol}^{-1}$)

- 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) پلی‌تترافلورو اتن در سال 1920 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 100 گرم بر مول است.

۷۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

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

● فرمول مولکولی استرهای یک‌عاملی که گروه هیدروکربنی آنها خطی و سیرشده است، $C_nH_{2n}O_2$ است.

● کربوکسیلیک اسیدها و استرهایی که شمار اتم‌های کربن یکسانی دارند، ایزومر (همپار) هستند. (زنجر هیدروکربنی در هر دو، سیرشده و خطی است.)

● در استری با فرمول $C_7H_4O_2$ ، 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.

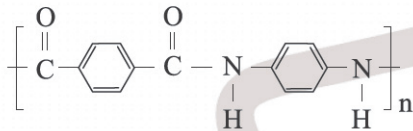
(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۳

۷۸- در واکنش تولید استر موجود در سیب، اگر 160 mL متانول با چگالی 0.8 g mL^{-1} با مقدار کافی اسید واکنش دهد، چند گرم استر

سیب تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش را 50% در نظر بگیرید و $O = 16, H = 1, C = 12 : \text{g mol}^{-1}$)

(۱) 20.4 (۲) 120.8 (۳) 392 (۴) 40.8

۷۹- با توجه به ساختار زیر، چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : \text{g mol}^{-1}$)



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

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

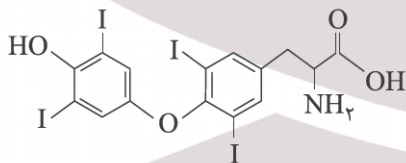
● در یک واحد تکرارشونده آن ۱۸ اتم هیدروژن وجود دارد.

● 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، 56 گرم بر مول است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۰- در مرکز درمانی برای درمان کم‌کاری تیروئید از دارویی به نام لووتیروکسین استفاده می‌شود. با توجه به ساختار آن، کدام موارد از عبارات‌های زیر درست است؟



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

(ب) هر مولکول آن در واکنش با 12 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

محل انجام محاسبات

۸۱- 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 ساختمانی 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

۸۲- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده ارزش یکسانی با گزاره زیر دارند؟

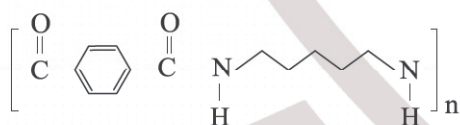
- «نان و سیب‌زمینی منبع غنی نشاسته‌اند و واکنش تبدیل مولکول‌های نشاسته به مونومرهای سازنده‌اش به کمک آنزیم‌ها تسریع می‌گردد.»
 (آ) واکنش تجزیه نشاسته همانند تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها در حضور مولکول‌های آب رخ می‌دهد.
 (ب) مواد زیست‌تخریب‌پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های 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

۸۳- 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



(۱) ۰/۰۱۴، ۶۲

(۲) ۰/۰۲۸، ۶۴

(۳) ۰/۰۱۴، ۶۴

(۴) ۰/۰۲۸، ۶۲

۸۴- 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، زغال سنگ و ... از جمله منابع شیمیایی ارزشمندی هستند که به طور یکسان در جهان توزیع شده‌اند.

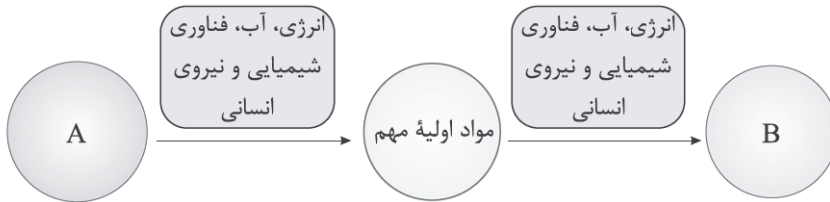
۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (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.

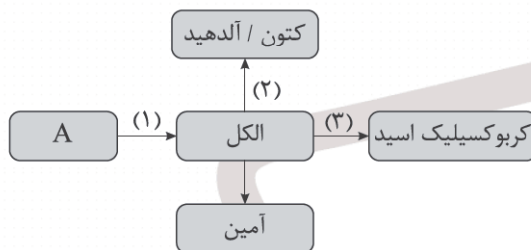
محل انجام محاسبات

۸۶- 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 فرآورده 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.
 ۸۷- 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، فرآورده حاصل نیز ۴ اتم کربن خواهد داشت.
 (۴) از واکنش دومین عضو فرآورده حاصل از واکنش (۱) و دومین عضو فرآورده حاصل از واکنش (۳) می‌توان ترکیبی با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ را سنتز کرد.

۸۸- کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- (آ) فرمول مولکولی اتیل استات به صورت $C_4H_8O_2$ می‌باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.
 (ب) در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، از محلول غلیظ و گرم $KMnO_4$ استفاده می‌شود.
 (پ) در مولکول پارازایلن، ۶ اتم کربن با عدد اکسایش ۱- مشاهده می‌شود.
 (ت) اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی 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

۸۹- چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- پارازایلن را می‌توان همانند بنزن از تقطیر نفت خام به دست آورد.
- در فرایند تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم‌های کربن حلقه بنزنی تغییری نمی‌کند.
- کلرواتان با فرمول C_2H_5Cl به عنوان افشانه بی‌حس‌کننده موضعی استفاده می‌شود.
- عدد اکسایش منگنز در واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید ۳ واحد افزایش می‌یابد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

- ۹۰- چند مورد از عبارتهای بیان شده در رابطه با «پلاستیکها و بازیافت PET» درست است؟
- پلاستیکها 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

- ۹۱- 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.

- ۹۲- کدام گزینه ارزش یکسانی با سایر گزینه ها ندارد؟

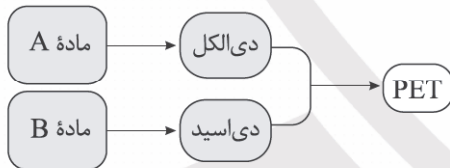
(۱) در تولید غیرمستقیم متانول، رد پای کربن دی اکسید افزایش می یابد.

(۲) در تولید مستقیم متانول، عدد اکسایش کربن از ۲- به ۴- می رسد.

(۳) برای تهیه ترفتالیک اسید از پارازیلین، استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگر مناسب بهتر از استفاده از $KMnO_4$ است.

(۴) در مولکول پارازیلین، گروه های هیدروکربنی خارج حلقه روبه روی هم قرار می گیرند.

- ۹۳- با توجه به فرایند زیر که روند تولید PET را نشان می دهد، برای تولید دی الکل لازم جهت واکنش کامل با ۳۳۲ گرم دی اسید، چند



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

(۱) ۵۶ (۲) ۱۱۲

(۳) ۲۸ (۴) ۲۲۴

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

(۱) در شرایط مشابه انحلال پذیری ترفتالیک اسید در آب، کمتر از پارازیلین است.

(۲) شمار اتمهای کربن موجود در پارازیلین، استیرن و نفتالن با هم برابرند.

(۳) حدود ۸۰ درصد جرم مولکول پارازیلین را کربن تشکیل می دهد.

(۴) ترفتالیک اسید یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی آروماتیک است که می تواند در ساخت پلی استر به کار رود.

- ۹۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هر کشوری که از دانش و فناوری پیشرفته تری برخوردار باشد، سهم قابل توجهی از بازار جهانی صنعت بازیافت خواهد داشت.

(۲) بخش کنترل کیفی در هر کارخانه ای موظف است که با استفاده از روش های فیزیکی و شیمیایی، محتویات و اجزای سازنده محصولات و مقدار آنها را تعیین و کنترل کند.

(۳) هرچه صنایع شیمیایی پیشرفته تر باشند و مواد باکیفیت تری تولید کنند، کالاهای و محصولات تولیدشده در شرکتها و کارخانه های دیگر نیز کیفیت بالاتری خواهند داشت.

(۴) متانول مایعی بی رنگ، غیرسمی و ساده ترین عضو خانواده الکلها است که می توان آن را از چوب تهیه کرد.