

آزمون آزمایشی ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۲

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی
مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		

دفترچه پاسخ تشریحی



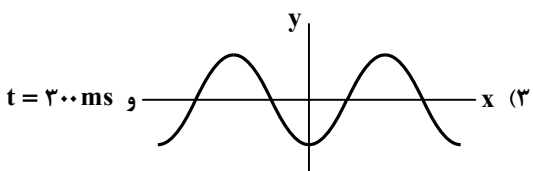
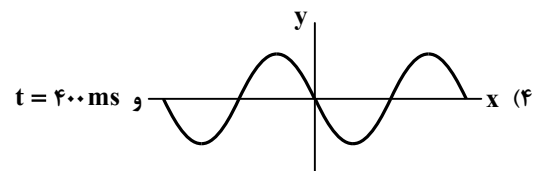
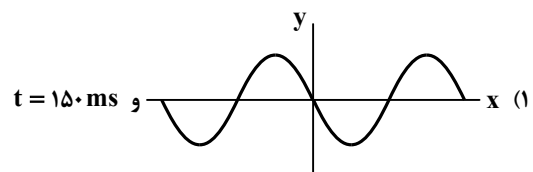
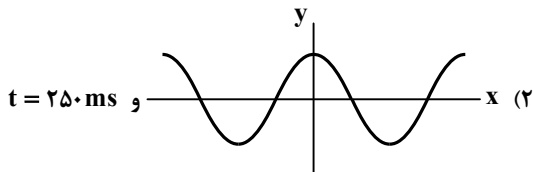
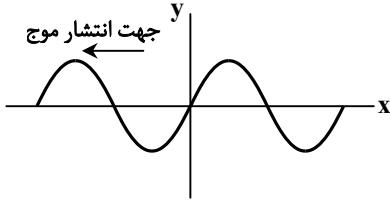
داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینۀ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

پاسخ تشریحی تصویری

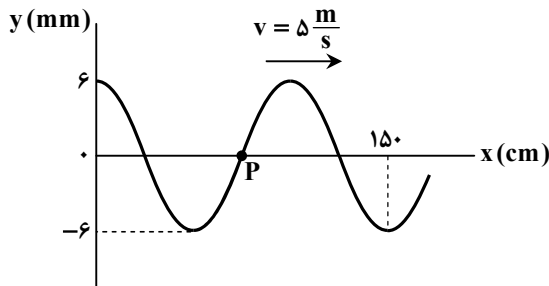


- ۴۱- با نوسان یک گوی کوچک بر سطح آب یک تشت موج، امواج دایره‌ای بر سطح آب تشکیل شده است. اگر بسامد نوسان‌های گوی 2 Hz و فاصله یک برآمدگی از فرورفتگی مجاورش 15 cm باشد، تندی انتشار موج بر سطح آب تشت چند متر بر ثانیه است؟
- (۱) $0/15$ (۲) $0/3$ (۳) $0/6$ (۴) $0/9$

- ۴۲- موج عرضی با بسامد 5 هرتز در یک تار منتشر می‌شود و شکل زیر، تصویر موج را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. در کدام گزینه، تصویر موج در زمان گفته‌شده درست رسم شده است؟



- ۴۳- نقش موج عرضی منتشرشده در یک تار در لحظه $t = 0$ به شکل زیر است. در چه زمانی (برحسب میلی ثانیه) نقطه P برای سومین مرتبه بعد از $t = 0$ به وضعیت $y = +6 \text{ mm}$ می‌رسد؟



(۱) ۵۵۰

(۲) ۲۷۰

(۳) ۳۳۰

(۴) ۴۵۰

- ۴۴- یک تار فلزی به قطر 1 میلی‌متر از فلزی به چگالی 3 گرم بر سانتی‌متر مکعب ساخته شده و موج عرضی با بسامد 400 هرتز در آن منتشر می‌شود. اگر در یک لحظه فاصله میان دو برآمدگی (قله) تار که سه فرورفتگی (دره) در بین آنها قرار دارد، برابر 60 سانتی‌متر باشد، بزرگی نیروی کشش تار چند نیوتون است؟ ($\pi = 3$)

(۴) $24/6$ (۳) $18/2$ (۲) $14/4$ (۱) $9/8$

- ۴۵- اگر تندی انتشار دو نوع موج لرزه‌ای در داخل زمین 5 و 9 کیلومتر بر ثانیه باشد و یک دستگاه لرزه‌نگار در سطح زمین، موج‌های طولی و عرضی مربوط به یک زمین‌لرزه را با اختلاف زمانی 2 دقیقه دریافت نماید، موج عرضی در مدت چند ثانیه از محل زمین‌لرزه به دستگاه رسیده است؟

(۴) ۳۴۰

(۳) ۲۷۰

(۲) ۱۵۰

(۱) ۷۵

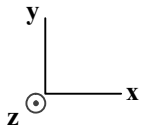
- ۴۶- اگر شدت صوت دریافتی توسط یک گیرنده، 100 برابر شود، تراز شدت صوت دریافتی آن 2 برابر می‌شود. در حالت دوم، شدت صوت دریافتی چند وات بر مترمربع است؟ (شدت صوت مرجع، 10^{-12} وات بر مترمربع است.)

(۴) 10^{-8} (۳) 10^{-6} (۲) 10^{-4} (۱) 10^{-2}

محل انجام محاسبات:

۴۷- یک موج الکترومغناطیسی با بسامد 2×10^{15} هرتز در خلأ و در جهت مثبت محور Z منتشر می‌شود. در یک لحظه در نقطه $Z = 0$ بزرگی میدان الکتریکی موج، بیشینه است و جهت آن در خلاف جهت مثبت محور Y است. در همین لحظه در مورد میدان مغناطیسی مربوط به این

موج، کدام یک از موارد زیر درست است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$



(۱) در نقطه $Z = 450 \text{ nm}$ صفر است.

(۲) در نقطه $Z = 150 \text{ nm}$ بزرگی آن بیشینه است و جهت آن مخالف جهت مثبت محور X است.

(۳) در نقطه $Z = 75 \text{ nm}$ بزرگی آن بیشینه است و جهت آن مخالف جهت مثبت محور X است.

(۴) در نقطه $Z = 225 \text{ nm}$ صفر است.

۴۸- منبع صوت S ساکن است و دو ناظر A و B مطابق شکل، در جهت‌های نشان داده شده در حرکت هستند. اگر بسامد و طول موج صوت دریافتی توسط ناظرها را f_A ، f_B ، λ_A و λ_B بنامیم، کدام گزینه درست است؟



(۱) $\lambda_A < \lambda_B$ و $f_A > f_B$

(۲) $\lambda_A > \lambda_B$ و $f_A < f_B$

(۳) $\lambda_A = \lambda_B$ و $f_A < f_B$

(۴) $\lambda_A = \lambda_B$ و $f_A > f_B$

۴۹- کدام یک از جمله‌های زیر، نادرست هستند؟

(الف) با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر، می‌توان تندی حرکت اجسام را تعیین کرد.

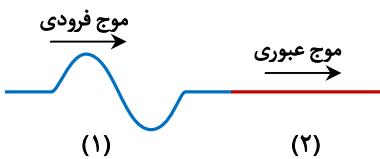
(ب) اگر فاصله زمانی بین یک صوت و پژواک آن کمتر از ۴۰۰ میلی‌ثانیه باشد، گوش انسان نمی‌تواند این صداها را از یکدیگر تمیز دهد.

(پ) برای تشخیص یک جسم با استفاده از بازتاب موج، لازم است اندازه جسم کوچک‌تر از طول موج نباشد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) فقط «ب» (۳) فقط «پ» (۴) «ب» و «پ»

۵۰- یک تار کشیده شده از دو قسمت با قطر مقطع یکسان ساخته شده و چگالی قسمت (۱) بیشتر از قسمت (۲) است. اگر مطابق شکل، موج عرضی سینوسی از قسمت (۱) به قسمت (۲) برود، کدام جمله درست است؟

(الف) طول موج در قسمت (۲) بیشتر از قسمت (۱) است. (ب) بسامد موج در قسمت (۲) بیشتر از قسمت (۱) می‌شود.

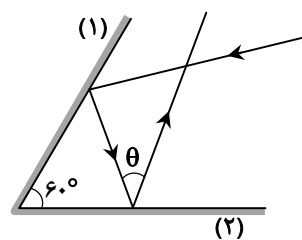


(۱) فقط «الف»

(۲) فقط «ب»

(۳) «الف» و «ب»

(۴) هیچ کدام



۵۱- مطابق شکل، پرتو نور ابتدا بر آینه تخت (۱) می‌تابد و بازتاب آن به آینه تخت (۲)

می‌رسد و از روی آن آینه هم بازتاب می‌شود. اگر زاویه تابش نور بر آینه تخت (۱)

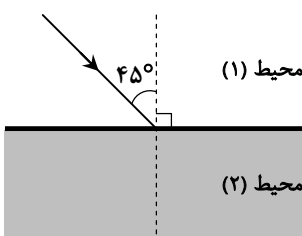
برابر 40° باشد، زاویه θ چند درجه است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۵۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰



۵۲- مطابق شکل، پرتو نور از محیط (۱) به محیط (۲) می‌تابد. اگر زاویه شکست 15°

بیشتر از زاویه تابش باشد، تندی انتشار نور در محیط (۲) چند برابر تندی انتشار آن

در محیط (۱) است؟

(۲) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

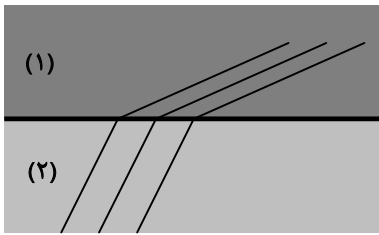
(۱) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

(۴) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

محل انجام محاسبات:

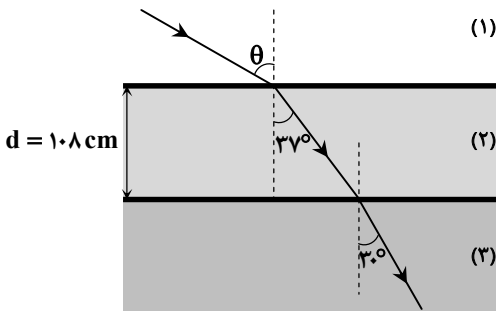
۵۳- موج تختی بر سطح آب یک حوض کوچک که عمق قسمت‌های (۱) و (۲) آن متفاوت است، منتشر می‌شود و وضعیت چند جبهه موج متوالی آن در یک لحظه به شکل زیر است. تندی انتشار موج بر سطح آب قسمت (۱) از قسمت (۲) است و عمق قسمت بیشتر از قسمت دیگر است.



- (۱) بیشتر - (۱)
- (۲) کمتر - (۲)
- (۳) کمتر - (۱)
- (۴) بیشتر - (۲)

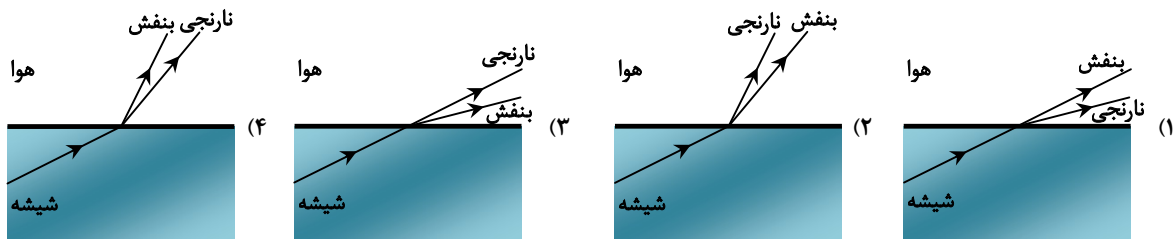
۵۴- در شکل زیر، سطح جدایی محیط‌های شفاف با هم موازی‌اند. تندی پرتو نور در محیط شفاف (۳) به مقدار ۲۵ درصد کمتر از تندی پرتو نور در محیط شفاف (۱) است. مدت زمانی که طول می‌کشد تا پرتو از محیط شفاف (۲) عبور کند، چند نانوثانیه است؟ (محیط شفاف (۱) خلأ

است، $\sin 37^\circ = 0.6$ و $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۵۵- اگر یک پرتو نور مرکب از نارنجی و بنفش به‌طور مایل از داخل شیشه به هوا بنابد، کدام شکل مسیر پرتوها در هوا را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۵۶- بسامد یک پرتو الکترومغناطیسی در خلأ ۵۰۰ تراهرتز است. این پرتو وارد مایعی با ضریب شکست $\frac{5}{4}$ می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱) بسامد پرتو در مایع ۶۲۵ تراهرتز می‌شود.
- (۲) طول موج پرتو در مایع ۴۸۰ نانومتر می‌شود.
- (۳) بسامد پرتو در مایع ۴۰۰ تراهرتز می‌شود.
- (۴) طول موج پرتو در مایع ۷۵۰ نانومتر می‌شود.

۵۷- یک موج عرضی سینوسی با بسامد ۲۰ هرتز در یک تار منتشر می‌شود و از انتهای بسته تار، باز می‌تابد و در تار موج ایستاده تشکیل می‌شود. اگر تندی انتشار موج در تار ۱۲ متر بر ثانیه باشد، فاصله یک شکم از انتهای بسته تار چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۹۰
- (۲) ۱۰۵
- (۳) ۱۲۵
- (۴) ۸۰

۵۸- هنگامی که یک تار دوسر بسته به طول ۶۰ سانتی‌متر تحت نیروی کشش F قرار دارد، بسامد اصلی آن ۵۰ هرتز است. اگر نیروی کشش تار برابر ۴F شود، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد آن درست خواهد بود؟

- (۱) بسامد هماهنگ سوم (مد سوم) تار ۷۵ هرتز می‌شود.
- (۲) طول موج هماهنگ سوم (مد سوم) تار ۲۰ سانتی‌متر می‌شود.
- (۳) طول موج هماهنگ سوم (مد سوم) تار ۳۰ سانتی‌متر می‌شود.
- (۴) بسامد هماهنگ سوم (مد سوم) تار ۳۰۰ هرتز می‌شود.

محل انجام محاسبات:

۵۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درباره آزمایش یانگ درست است؟

- (الف) اگر آزمایش به جای نور آبی با نور سبز انجام شود، فاصله نوارهای روشن از یکدیگر کاهش می یابد.
 (ب) اگر آزمایش را به جای آنکه در هوا انجام دهیم، در آب انجام دهیم، پهنای نوارهای روشن زیاد می شود.
 (پ) در این آزمایش، پراش و تداخل امواج نور نقش دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۶۰- یک لامپ تک رنگ با توان تابشی ۳۲ وات در هر ۳ ثانیه $2/5 \times 10^{20}$ فوتون گسیل می کند. طول موج پرتوهای گسیل شده توسط این لامپ

در خلأ چند نانومتر است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و $hc = 1200 eV \cdot nm$)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵۰۰ ۶۰۰ ۴۵۰ ۴۰۰

۶۱- در آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار یک فلز ۶ الکترون ولت و بیشینه انرژی جنبشی الکترونهای خروجی از فلز ۲ eV است. بسامد پرتو مورد استفاده در این آزمایش، چند برابر بسامد آستانه این فلز است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) $\frac{5}{4}$ $\frac{4}{3}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{5}{4}$

۶۲- در آزمایش فوتوالکتریک با یک فلز معین، اگر بسامد پرتو مورد استفاده f_1 باشد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریکهای خروجی از فلز K_1 می شود و اگر بسامد پرتو مورد استفاده $2f_1$ باشد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریکهای خروجی از فلز $5K_1$ می شود. طول موج آستانه فلز کدام است؟ (تندی انتشار نور در خلأ: c و ثابت پلانک: h)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) $\frac{5hc}{4f_1}$ $\frac{2hc}{f_1}$ $\frac{4hc}{3f_1}$ $\frac{6hc}{5f_1}$

۶۳- طول موج فوتون گسیل شده در گذار الکترون اتم هیدروژن از مدار مانای $n_1 = 6$ به مدار مانای $n_2 = 3$ چند برابر کوتاه ترین طول موج طیف اتمی هیدروژن است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱۲ ۱۸ ۹ ۱۵

۶۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) طیف گسیلی یک میله فلزی گداخته، پیوسته است و به همین دلیل برای شناسایی نوع مواد موجود در آن قابل استفاده نیست.
 (ب) طیف گسیلی و طیف جذبی هیچ دو گازی همانند یکدیگر نیست.
 (پ) خطهای تاریکی که توسط فرانوفر در طیف خورشید کشف شده است، مربوط به طول موجهایی است که توسط خورشید گسیل نمی شوند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۶۵- در طیف اتم هیدروژن، گستره طول موجهای رشته براکت ($n' = 4$) تقریباً چند نانومتر است؟ ($R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۳۲۶۴ ۳۴۶۶ ۲۶۸۸ ۲۸۴۴

۶۶- در مورد آزمایش رادرفورد و مدل اتمی او، کدام عبارت نادرست است؟

(الف) بیشتر ذره های آلفا در عبور از ورقه طلا انحراف شدید پیدا می کنند و این نشان دهنده وجود هسته ای چگال با بار مثبت است.

(ب) مدل رادرفورد در مورد وضعیت الکترون ها در اطراف هسته (سقوط نکردن الکترون ها)، توضیح قابل قبولی ارائه می دهد.

(پ) گسسته بودن طیف اتمی هیدروژن توسط مدل اتمی رادرفورد توضیح داده می شود اما این الگو در مورد طیف اتم های چندالکترونی توضیح قابل قبولی ندارد.

- ۱ «الف»، «ب» و «پ» ۲ فقط «الف» و «پ» ۳ فقط «ب» و «پ» ۴ فقط «الف» و «ب»

۶۷- براساس مدل اتمی بور، الکترون یک اتم هیدروژن در مداری به شعاع 0.2 نانومتر به دور هسته می گردد. برای آنکه این الکترون به مداری

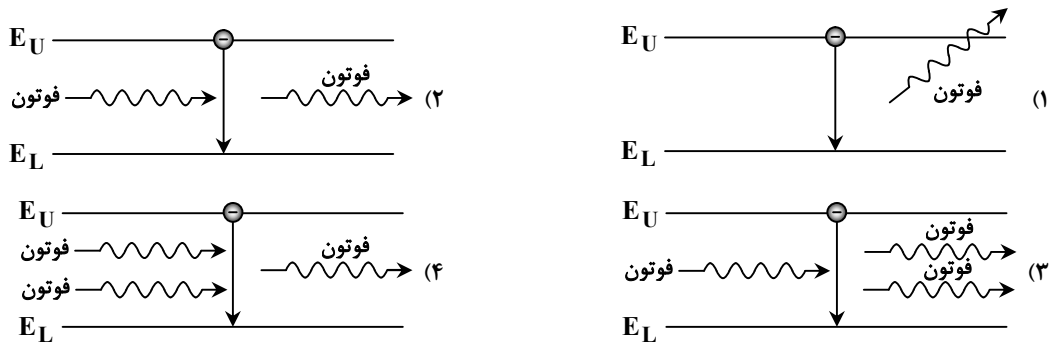
با شعاع $1/8 \text{ nm}$ برود، اتم یک فوتون با بسامد تراهرتز را می کند. ($E_R = 13/5 \text{ eV}$ ، $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s$ و

$a_0 = 0.05 \text{ nm}$: شعاع بور برای اتم هیدروژن)

- ۱ (۱) جذب، ۷۵۰ ۲ (۲) جذب، ۶۰۰ ۳ (۳) گسیل، ۷۵۰ ۴ (۴) گسیل، ۶۰۰

محل انجام محاسبات:

۶۸- کدام گزینه فرایند گسیل القایی را به درستی نشان می‌دهد؟



۶۹- کدام یک از موارد زیر درباره نیروهای میان ذرات درون هسته اتم درست است؟

- (الف) نیروی ربایشی هسته‌ای میان یک نوترون و یک پروتون با نیروی ربایشی هسته‌ای میان دو پروتون برابر است.
 - (ب) نیروی ربایشی هسته‌ای بین هر نوترون با همه نوترون‌ها و پروتون‌های دیگر موجود در هسته برقرار می‌شود.
 - (پ) جاذبه گرانشی میان نوکلئون‌ها بسیار ضعیف‌تر از دافعه الکتریکی میان پروتون‌ها است.
- (۱) فقط «الف» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) فقط «پ»

۷۰- اگر یک هسته پرتوزا یک ذره آلفا و یک الکترون گسیل نماید، به هسته‌ای با ۸۸ پروتون و ۱۴۲ نوترون تبدیل می‌شود. هسته اولیه کدام است؟

- (۱) ${}_{91}^{232}\text{X}$ (۲) ${}_{91}^{234}\text{X}$ (۳) ${}_{89}^{232}\text{X}$ (۴) ${}_{89}^{234}\text{X}$

۷۱- در مورد سه نوع پرتو ایجاد شده در پرتوزایی طبیعی، کدام گزینه درست است؟

- (۱) گاما که بار منفی دارد، بیشترین قابلیت نفوذ را دارد.
- (۲) در آشکارسازهای دود از آلفا استفاده می‌شود که این ذره معمولاً توسط هسته‌های سنگین گسیل می‌شود.
- (۳) در پرتوزایی گاما، عدد جرمی تغییر نمی‌کند و در سایر پرتوزایی‌ها، عدد جرمی هسته مادر و دختر متفاوت است.
- (۴) پرتوزایی بتا، متداول‌ترین نوع واپاشی است و هرگاه پرتوزایی بتا انجام می‌شود، همواره یکی از پروتون‌های هسته به یک نوترون تبدیل می‌شود.

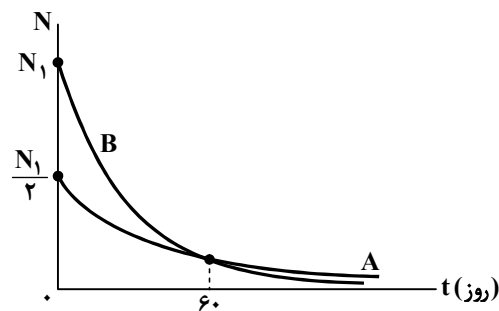
۷۲- هسته پرتوزای X با نیمه عمر ۱۲ روز به هسته پایدار Y تبدیل می‌شود. یک نمونه پرتوزا در لحظه $t = 0$ فقط از اتم‌های X تشکیل شده

است. پس از گذشت ۶۰ روز، تعداد اتم‌های Y موجود در این نمونه چند برابر تعداد اتم‌های X است؟

- (۱) ۳۱ (۲) ۱۵ (۳) ۲۱ (۴) ۲۷

۷۳- در نمودار شکل زیر، N تعداد هسته‌های باقی‌مانده از نمونه اولیه یک ماده پرتوزا بعد از مدت t است. اگر نیمه عمر ماده B برابر ۲۰ روز باشد،

نیمه عمر ماده A چند روز است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۴۰
(۳) ۳۰
(۴) ۶۰

۷۴- در واکنش هم‌جوشی دوتریم با تریتم، یک هسته با عدد جرمی A و تعدادی نوترون تولید می‌شود. مقدار A و تعداد نوترون‌های تولید شده

(N) در این واکنش، کدام است؟

- (۱) $N = 3, A = 4$ (۲) $N = 1, A = 4$ (۳) $N = 1, A = 5$ (۴) $N = 3, A = 5$

محل انجام محاسبات:

۷۵- در مورد واکنش شکافت هسته اورانیوم در راکتورهای شکافت هسته‌ای، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برای ایزوتوپ ^{238}U که فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیوم در سنگ معدن طبیعی است، احتمال شکافته شدن توسط نوترون، بسیار کم است.
- (۲) نوترون‌هایی با انرژی جنبشی در حدود 0.04 الکترون‌ولت، نقش اصلی را در زنجیری شدن واکنش شکافت دارند.
- (۳) برای کند کردن نوترون‌ها از مواد کندساز مانند کادمیم و بور استفاده می‌شود.
- (۴) جرم هسته مرکب، بیشتر از جرم محصولات شکافت است.

مرحله ۱۳ | داوطلب ریاضی | شیمی

محدوده: شیمی ۳؛ فصل‌های ۳ و ۴ (ص ۶۷ تا ۱۲۳)

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۷۶- در نمونه‌ای از خاک رس که برای تولید سفالینه استفاده می‌شود درصد جرمی سیلیس و آب به ترتیب برابر ۴۰ و ۱۵ است. اگر در اثر پختن این نمونه خاک، ۱۲ درصد از جرم خاک کاسته شود، تفاوت درصد جرمی سیلیس و آب در سفال حاصل حدود چند درصد خواهد بود؟

(۱) ۳۲ (۲) ۳۷ (۳) ۴۲ (۴) ۴۷

۷۷- کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

- (الف) در ساختار سیلیس هر اتم Si به دو اتم O و هر اتم O به چهار اتم Si متصل است.
 (ب) دلیل پایدار بودن $\text{SiO}_2(\text{s})$ نسبت به $\text{Si}(\text{s})$ قوی‌تر بودن پیوند $\text{Si}-\text{O}$ نسبت به $\text{Si}-\text{Si}$ است.
 (پ) میانگین انرژی پیوندی در SiO_2 نسبت به CO_2 بیشتر است.
 (ت) نیروی بین مولکولی در SiO_2 مشابه CO_2 از نوع واندروالسی است.
- (۱) «الف»، «ب» و «پ» (۲) «الف»، «پ» و «ت» (۳) «الف»، «ب» و «ت» (۴) «ب»، «پ» و «ت»

۷۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) گرافیت برخلاف الماس در سطح آب شناور می‌ماند.
 (ب) در تبدیل گرافیت به الماس طول پیوند کربن-کربن افزایش می‌یابد.
 (پ) شمار پیوندهای اشتراکی در یک گرم الماس بیشتر از یک گرم گرافیت است.
 (ت) مجموع آنتالپی پیوندهای کربن-کربن در بنزن بیشتر از این مجموع در گرافن است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۷۹- کدام یک از گزینه‌های زیر برای تکمیل جاهای خالی در عبارت زیر مناسب است؟

- «در مولکول همانند مولکول»
 (۱) کلروفرم- کربونیل کلرید- اتم‌های کناری دارای بار جزئی منفی هستند.
 (۲) $\text{SiO}_2 - \text{OF}_2$ - اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی با رنگ آبی نمایش داده می‌شود.
 (۳) CCl_4 - دی‌متیل اتر- گشتاور دوقطبی برابر صفر است.
 (۴) آمونیاک- گوگرد تری‌اکسید- همه اتم‌های جانبی مقدار بار جزئی یکسانی دارند.

۸۰- کدام عبارت درست است؟

- (۱) اگر توزیع الکترون‌های اشتراکی پیرامون هسته‌های اتم‌ها در یک مولکول یکنواخت نباشد، آن مولکول به یقین در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
 (۲) در مولکول کربن دی‌اکسید تراکم بار الکتریکی روی اتم‌های اکسیژن بیشتر از اتم کربن است و می‌توان نتیجه گرفت که توزیع بار الکتریکی در این مولکول یکنواخت است.
 (۳) در مولکول گوگرد تری‌اکسید با اینکه تراکم بار الکتریکی روی اتم‌های اکسیژن در مقایسه با اتم گوگرد بیشتر است ولی توزیع بار الکتریکی در مولکول یکنواخت بوده و چنین مولکول‌هایی در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
 (۴) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول‌های آمونیاک و کربن تتراکلرید، تراکم بار الکتریکی روی اتم مرکزی در مقایسه با اتم‌های جانبی بیشتر است.

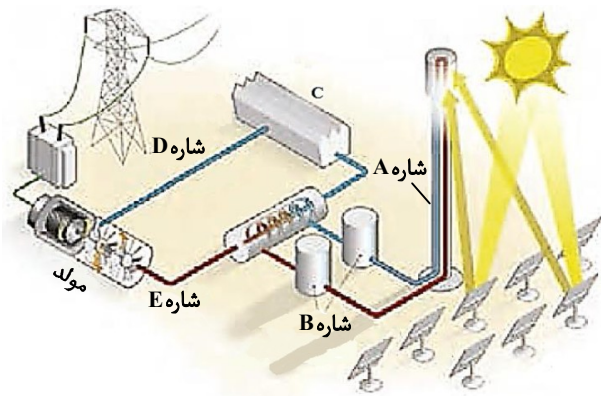
محل انجام محاسبات:

۸۱- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- الف) فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن دوست هستند به طوری که در طبیعت به شکل مولکولهای اکسیژن دار یافت می شوند.
 ب) دی متیل اتر همانند پروپان در دما و فشار اتاق گازی شکل است ولی محلول آن در آب رسانای ضعیف جریان الکتریکی است.
 پ) با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای عنصرهای گروه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ جزء مواد مولکولی هستند.
 ت) در ترکیب کلسیم سیلیکات عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون برابر است.

۱) «الف»، «ب» و «ت» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف»، «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۸۲- در تصویر، نمایی ساده از فناوری تبدیل انرژی تابشی خورشید به برق نمایش داده شده است؛ با توجه به آن کدام عبارت نادرست است؟



۱) شماره A، مابقی با دما و ظرفیت گرمایی قابل توجه است که ساختار مولکولی ندارد.

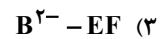
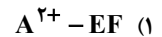
۲) شماره D با عبور از قسمت C به شماره E با حالت فیزیکی متفاوت تبدیل می شود.

۳) شماره E سیالی گازی با دما و فشار زیاد است که توربین‌ها را برای تولید برق می چرخاند.

۴) ساختار ذره‌ای شماره A با شماره E متفاوت بوده و ماده A گسترده دمایی مایع بسیار بزرگ‌تری از شماره D دارد.

۸۳- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها را نشان می دهد، در بین ترکیب‌های یونی حاصل از این عناصر، دارای کمترین میزان انرژی شبکه بلور بوده و بیشترین چگالی بار را دارد.

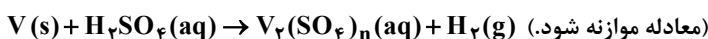
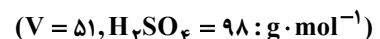
گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲			B	
۳		A		D
۴	E	C		F



۸۴- با توجه به مدل دریای الکترونی کدام مورد درست است؟

- ۱) این مدل رفتارهای فیزیکی فلزها را به طور کامل توجیه می کند.
 ۲) دریای الکترونی از کنار هم قرار گرفتن بیرونی ترین الکترون در هر اتم به وجود آمده است.
 ۳) هر الکترون موجود در دریای الکترونی را می توان به بیش از یک اتم متعلق دانست.
 ۴) تنوع عدد اکسایش و رسانایی الکتریکی فلزها با این مدل به خوبی قابل توجیه است.

۸۵- فلز وانادیم مطابق با واکنش زیر با محلول غلیظ سولفوریک اسید اکسایش می یابد. چنانچه ۱۵/۳ گرم فلز وانادیم با ۲۵ mL محلول ۹۸ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی $1/8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ به طور کامل واکنش دهد، کدام رنگ برای محلول در پایان مشاهده می شود؟



۱) بنفش (۲) سبز (۳) آبی (۴) زرد

۸۶- تیتانیوم در مقایسه با فولاد در دو ویژگی و برتری دارد.

۱) نقطه ذوب - مقاومت در برابر سایش

۲) مقاومت در برابر سایش - مقاومت در برابر خوردگی

۳) نقطه ذوب - چگالی

۴) چگالی - مقاومت در برابر سایش

محل انجام محاسبات:

۸۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (الف) کاتیون‌های وانادیم با عدد اکسایش‌های زوج نسبت به کاتیون‌های آن با عدد اکسایش‌های فرد، طول موج‌های کمتری را جذب می‌کنند.
 (ب) نمک‌های بنفش و سبزرنگ وانادیم در واکنش‌های اکسایش - کاهش مختلف می‌توانند هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده داشته باشند.
 (پ) قدرت کاهندگی فلز روی از فلز وانادیم بیشتر است.
 (ت) چشم ما مواد رنگی را با طول موج‌های بازتاب‌شده از آن‌ها می‌بیند.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۸۸- در کلان‌شهرها کدام آلاینده بیشترین مقدار در گازهای خروجی از آگزوز خودروها را دارد و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه‌شده واکنش تولید اکسید نیتروژن دار خارج‌شده از آگزوز خودرو کدام است؟

(۱) $4-CO$ (۲) $3-CO$ (۳) $4-C_xH_y$ (۴) $3-C_xH_y$

۸۹- اگر بر اثر حضور کاتالیزگر در یک واکنش گازی گرماگیر با آنتالپی $+200$ کیلوژول، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت ۲۰ درصد و انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت ۸۰ کیلوژول کاهش یابد، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت با وجود کاتالیزگر چند درصد کاهش می‌یابد؟

(۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۲ (۴) ۴۰

۹۰- چند مورد از مطالب زیر درباره واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن درست است؟

(الف) کاتالیزگر و جرقه تأثیر یکسانی روی سرعت واکنش دارند و موجب کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش می‌شوند.

(ب) گرمای آزادشده در واحد زمان در حضور توری پلاتین بیشتر از پودر روی است.

(پ) استفاده از فلز روی تأثیری بر سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ندارد.

(ت) در اثر ایجاد جرقه، انرژی فعال‌سازی تعداد قابل توجهی از مولکول‌ها تأمین می‌شود که همین عامل سبب انجام واکنش به صورت انفجاری می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۱- کدام فرایند از اهداف به‌کارگیری مبدل‌های کاتالیستی در آگزوز خودروهای بنزینی نیست؟

(۱) $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ (۲) $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$

(۳) $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ (۴) $C_xH_y(g) + (\frac{x+y}{4})O_2(g) \rightarrow xCO_2(g) + \frac{y}{2}H_2O(g)$

۹۲- در مورد مبدل‌های کاتالیستی به‌کاررفته در خودروها و عملکرد آن‌ها کدام عبارت نادرست است؟

(۱) هر کاتالیزگر به‌کاررفته در مبدل کاتالیستی به‌منظور سرعت بخشیدن به حذف یک آلاینده خاص استفاده می‌شود.

(۲) پس از گذشت مدتی، از عملکرد مبدل‌های کاتالیستی به‌دلیل مصرف کاتالیزگرهای موجود در آن کاسته می‌شود.

(۳) برای افزایش کارایی مبدل، توری‌های سرامیک را به‌شکل مش در می‌آورند.

(۴) طی عملکرد کاتالیزگرها گاز آلاینده NO به N_2 و O_2 تبدیل می‌شود.

۹۳- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) مبدل کاتالیستی خودروها شامل توری‌هایی از جنس پلاتین، پالادیم و رودیم است.

(۲) مبدل کاتالیستی می‌تواند آلاینده‌هایی مانند NO، CO و C_xH_y خروجی از آگزوز را حذف کرده و یا مقدار آن‌ها را به میزان قابل توجهی کاهش دهد.

(۳) هیدروکربن‌های نسوخته در مبدل کاتالیستی به‌طور کامل می‌سوزند و به CO_2 و H_2O تبدیل می‌شوند.

(۴) گاز NO خروجی از آگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی به N_2 و O_2 تبدیل می‌شود.

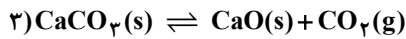
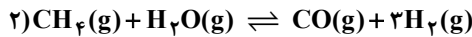
۹۴- در شرایطی معین مقدار $0/3$ مول گاز نیتروژن با $1/1$ مول گاز هیدروژن در ظرفی سر بسته به حجم ۵ لیتر وارد می‌شوند. اگر پس از تولید آمونیاک و برقراری تعادل گازی، مجموع شمار مول‌های گازی موجود در ظرف به یک مول برسد، ثابت تعادل برقرارشده در ظرف چند

$L^2 \cdot mol^{-2}$ چند است؟

(۱) $0/025$ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۲۰ (۴) $0/48$

محل انجام محاسبات:

۹۵- با توجه به سه واکنش داده شده چند عبارت درست است؟



■ با دو برابر کردن غلظت PCl_3 در تعادل (۱) از غلظت Cl_2 کاسته و به غلظت PCl_5 اضافه می شود.

■ با خارج کردن نیمی از H_2 از تعادل (۲) در دمای ثابت، تعادل به سمت رفت جابه جا می شود ولی مقدار K ثابت می ماند.

■ خارج کردن مقداری CaO از تعادل (۳) موجب جابه جایی تعادل در جهت رفت می شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۶- ۴۴/۸ لیتر مخلوط گازی در شرایط STP شامل گازهای A_2 و B_2 با نسبت های استوکیومتری را وارد یک ظرف یک لیتری می کنیم تا

تعادل گازی: $A_2(\text{g}) + B_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2AB(\text{g})$; $K = 4$ در دمای معین برقرار شود. اگر بر اثر افزایش دما، ثابت تعادل ۸۴ درصد کاهش

یابد، غلظت مولی فراورده در تعادل جدید کدام است؟

(۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{5}{7}$

۹۷- اگر در واکنش تعادلی: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ حجم ظرف نصف شود، کدام مطلب درست است؟

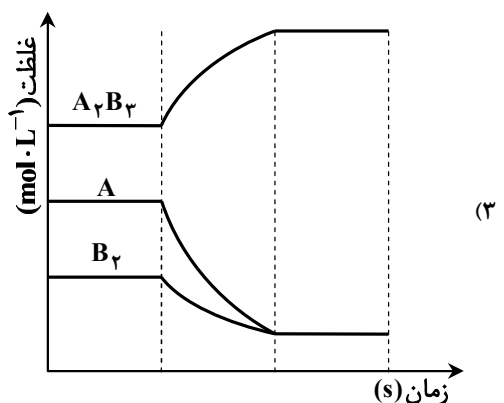
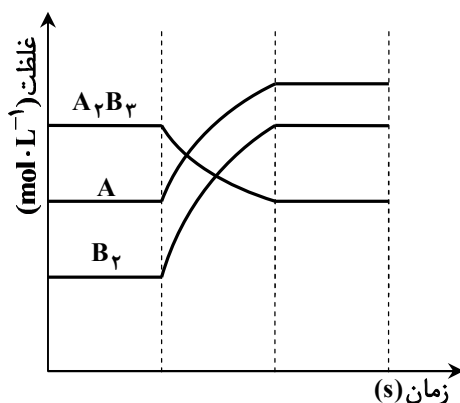
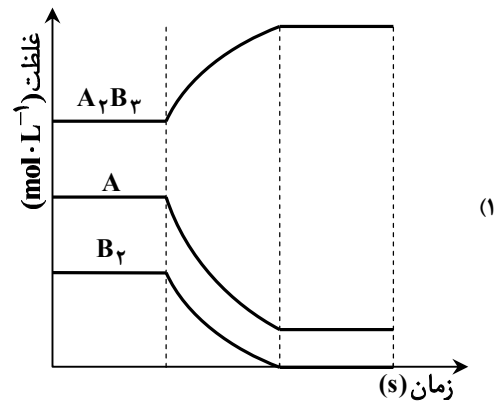
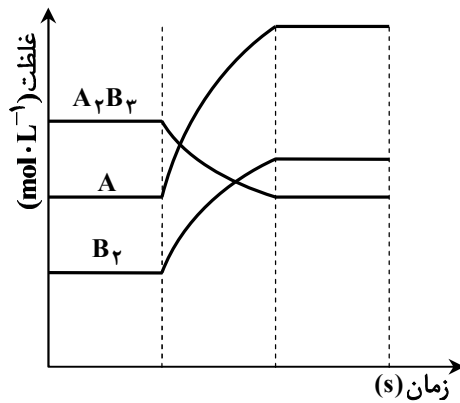
(۱) واکنش در جهت تجزیه N_2O_4 جابه جا می شود تا فشار سامانه کاهش یابد.

(۲) شدت رنگ مخلوط افزایش می یابد.

(۳) با جابه جایی تعادل در جهت رفت، شمار مول های گازی درون ظرف به نصف کاهش می یابد.

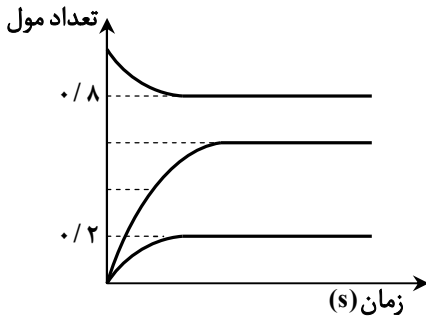
(۴) واکنش تا بازگشت سامانه به حجم اولیه ادامه پیدا می کند.

۹۸- نمودار تغییرات غلظت مواد موجود در تعادل $2A_2B_3(\text{g}) + Q \rightleftharpoons 4A(\text{g}) + 3B_2(\text{g})$ با افزایش دما چگونه خواهد بود؟



محل انجام محاسبات:

۹۹- با توجه به نمودار داده شده که مربوط به واکنش تعادلی $2A(g) \rightleftharpoons B(s) + 2C(g)$ در ظرفی به حجم ۲۵۰ mL است. ثابت تعادل واکنش و بازده درصدی واکنش به تقریب کدام است؟



(۱) ۱/۳۵ و ۱۶/۶

(۲) ۱/۳۵ و ۳۳/۳

(۳) ۱/۰۸ و ۱۶/۶

(۴) ۱/۰۸ و ۳۳/۳

۱۰۰- در واکنش تعادلی $N_2 + 2H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ $\Delta H < 0$ با افزایش دما در حجم ثابت، چند مورد از تغییرات زیر صورت می‌گیرد؟

- (الف) کاهش چگالی مخلوط گازی
(ب) کاهش انرژی فعال سازی واکنش رفت
(ت) افزایش سرعت واکنش رفت

- (پ) افزایش فشار کلی درون ظرف
(ث) افزایش درصد مولی آمونیاک

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) با فراوری نفت خام، فراورده‌های شیمیایی مانند اتانول، متانول، اتیلن گلیکول و ... حاصل می‌شوند.
(۲) با به‌کارگیری فناوری و فراوری نفت خام، مجموع هزینه‌های فراوری نفت خام بیشتر از ارزش مواد حاصل از فراوری نفت است.
(۳) با به‌کارگیری فناوری و تبدیل مواد خام به مواد فراوری شده، سبب رشد و بهره‌وری اقتصاد کشور می‌شود.
(۴) با پالایش و فناوری نفت خام می‌توان مواد سوختی و مواد اولیه بسیاری از صنایع پتروشیمی را به دست آورد.

۱۰۲- در سنتز اتیلن گلیکول از اتن از محلول به‌عنوان استفاده می‌شود و در این عمل عدد اکسایش اتم‌های کربن در اتن واحد افزایش می‌یابد.

(۲) غلیظ $KMnO_4$ - کاهنده - یک(۱) غلیظ $KMnO_4$ - کاهنده - سه(۴) رقیق $KMnO_4$ - اکسنده - یک(۳) رقیق $KMnO_4$ - اکسنده - سه

۱۰۳- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد پلیمر مورد استفاده در ساخت بطری آب درست است؟

- پلیمری از خانواده پلی‌آمیدها است.
- مونومرهای سازنده آن سبک‌ترین دی‌الکل و سبک‌ترین دی‌اسید هستند.
- فرمول شیمیایی واحد تکرارشونده آن $(C_{10}H_{16}O_4)_n$ است.
- در ساختار خود دارای اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۴- در تبدیل مستقیم متان به متانول از کدام ماده به‌عنوان واکنش‌دهنده استفاده می‌شود و به‌ازای تولید هر کیلوگرم متانول به چند گرم متان

نیاز است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16; g \cdot mol^{-1}$)(۴) $500 - O_2$ (۳) $2000 - O_2$ (۲) $500 - H_2O$ (۱) $2000 - H_2O$

۱۰۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) از واکنش اتن با گاز کلر فراورده‌ای به‌دست می‌آید که در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد.
(۲) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به‌شمار اتم‌های اکسیژن در اتیل استات برابر یک است.
(۳) در پایان فرایند دومرحله‌ای تبدیل گاز متان به متانول، به‌ازای تولید هر مول متانول، یک مول گاز هیدروژن نیز تولید می‌شود.
(۴) در صنعت برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک‌اسید از گاز اکسیژن به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم ریاضی

مدیر گروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید شاکری سید امیر محمد	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل زاده	حسین شفیع زاده - ایمان اردستانی	عباس سعیدی - وحید جعفری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سید محسن میراسلامی - فرهاد فرزادی - سعید اکبرزاده	هادی کاظم نژاد
	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف خطیبی - سعید اکبرزاده - امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزادی
کشانی محمد حسین	فیزیک	منصور داووندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی منصور داووندی - جمال خم خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاءالله سلیمانی - بهنام ابراهیم پور - مهرداد ملاصالحی - سید صمد صفوی حسین شرانلو - رضا بخشیان - محمدرضا پورجاوید - یاسر راش	حنانه شریف خطیبی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمد هاشمی