

# آزمون آزمایشی ۲۴ اسفند ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

B

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۷۰ دقیقه	۴۰	۱	۴۰	ریاضیات
مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۰		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت [gozine2.ir](http://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.



وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

## ریاضیات

حسابان ۲: فصل ۵ (صفحه ۱۱۱ تا ۱۴۴)

۱- مقدار ماکزیمم نسبی تابع  $y = x^3 - 3x^2 - 9x + k$  برابر  $-۲$  است.  $k$  کدام است؟

- (۱)  $-۹$  (۲)  $۲۵$  (۳)  $-۷$  (۴)  $۱۲$

۲- مرکز تقارن‌های دو تابع  $f(x) = x^3 - 6x^2 + ax + 23$  و  $g(x) = \frac{4x-2}{ax+b}$  بر یکدیگر منطبق هستند. مجموع مقادیر ممکن برای  $b$  کدام است؟ $(a \neq 0)$ 

- (۱)  $-۴$  (۲)  $-\frac{7}{2}$  (۳)  $۸$  (۴)  $۷$

۳- تابع  $f(x) = \begin{cases} 3x-4 & x \geq 2 \\ 8-3x & x < 2 \end{cases}$  با دامنه  $[0, k]$  مفروض است. اگر ماکزیمم مطلق  $f$  از مینیمم مطلق آن،  $۱۴$  واحد بیشتر باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱)  $۹$  (۲)  $۷$  (۳)  $\frac{26}{3}$  (۴)  $\frac{20}{3}$

۴- تابع  $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x}$  چند نقطه بحرانی دارد؟

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

۵- نمودار تابع  $y = x - \frac{1}{\sqrt{x}}$  در مجاورت  $x = 4$  چگونه است؟

- (۱)  (۲)  (۳)  (۴) 

۶- از بین استوانه‌هایی که مجموع ارتفاع و شعاع قاعده آن‌ها، برابر  $۱۲$  است، ارتفاع استوانه‌ای با بیشترین حجم کدام است؟

- (۱)  $\frac{۱۵}{۴}$  (۲)  $\frac{۸}{۳}$  (۳)  $۳$  (۴)  $۴$

۷- تابع  $f(x) = \frac{x|x-3|}{x+1}$  در بازه  $(\alpha, 3)$  اکیداً نزولی است. حداکثر  $f(\alpha)$  کدام است؟

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

۸- تابع  $f(x) = \frac{x+a}{x^2-2x+a}$  فاقد اکسترمم نسبی است. حداقل مقدار  $a$  کدام است؟

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

۹- در بازه  $(\alpha, \beta)$  تابع  $f(x) = (x-2)(x^2-x-11)$  نزولی و مقعر آن روبه بالاست. حداکثر مقدار  $\beta - \alpha$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات:

۱۰- نقطه عطف تابع  $f(x) = (x-1)(x-4)^2$  بر منحنی  $y = \frac{k}{x}$  واقع است.  $k$  کدام است؟

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

۱۱- مجانب‌های تابع هموگرافیک  $f(x) = \frac{x+4}{ax+b}$  در نقطه  $A(-2, 1)$  متقاطع‌اند. طول نقطه مینیمم نسبی تابع  $y = 2x + f(x)$  کدام است؟

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

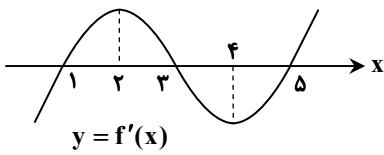
۱۲- به‌زای چند مقدار صحیح  $a$ ، تابع  $f(x) = \frac{ax+3+2a}{x+a}$  در بازه  $(-2, +\infty)$  اکیداً نزولی است؟

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

۱۳- فاصله نقطه مینیمم نسبی تابع  $f(x) = \frac{12}{5}x^5 + 3x^4 - 8x^3 + 4$ ، از خط  $y = \frac{3}{4}x$  کدام است؟

- ۶/۴ (۴)                      ۳/۲ (۳)                      ۱/۰۴ (۲)                      ۰/۵۲ (۱)

۱۴- نمودار مشتق تابع  $f$  به‌صورت زیر است. در کدام بازه نمودار  $f$  صعودی و دارای تقعر روبه پایین است؟



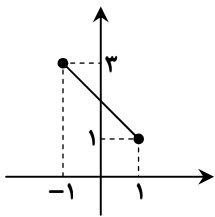
(۱, ۲) (۱)

(۳, ۴) (۲)

(۴, ۵) (۳)

(۲, ۳) (۴)

۱۵- نمودار تابع  $f$  به‌صورت زیر است. مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع  $y = x^2 f^2(x)$  کدام است؟



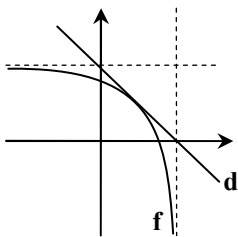
۱۶ (۱)

۱۲ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)

۱۶- در شکل زیر، نمودار تابع هموگرافیک  $f(x) = \frac{mx-3}{x-2}$  و خط  $d$  مماس بر آن رسم شده است. مقدار  $m$  کدام است؟



$\frac{5}{3}$  (۱)

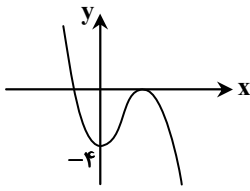
۲ (۲)

۳ (۳)

$\frac{3}{4}$  (۴)

محل انجام محاسبات:

۱۷- نمودار تابع  $f(x) = -x^3 + ax^2 + bx + c$  به صورت مقابل است. طول نقطه عطف تابع، کدام است؟

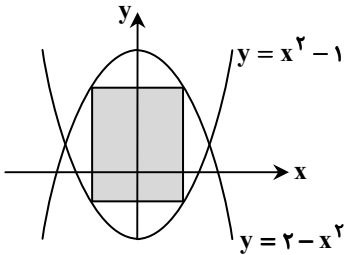


۱ (۱)

۲ (۲)

 $\frac{2}{3}$  (۳) $\frac{3}{2}$  (۴)

۱۸- بیشترین مساحت مستطیل شکل زیر که دو رأس آن روی سهمی  $y = x^2 - 1$  و دو رأس دیگر آن روی سهمی  $y = 2 - x^2$  قرار دارد، کدام است؟

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

## هندسه

هندسه ۳: فصل ۳ (صفحه ۶۱ تا ۸۴)

هندسه ۲: فصل ۳ درس های ۳ و ۴ (صفحه ۶۸ تا ۷۴)

۱۹- مساحت مثلثی به طول اضلاع ۹، ۷ و ۱۲ چند برابر  $\sqrt{5}$  است؟

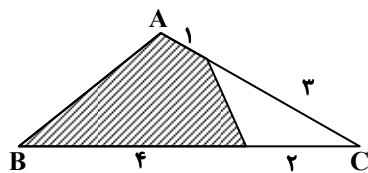
۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۲۰- در شکل زیر، مساحت قسمت هاشورزده چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟

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

محل انجام محاسبات:

۲۱- در مثلث ABC به طول اضلاع a، b و c، نیمساز داخلی AD را رسم کرده ایم. فاصله نقطه D تا ضلع AC کدام است؟

$$\frac{bc \cos \hat{A}}{b+c} \quad (۴)$$

$$\frac{bc \cos \hat{A}}{b+c} \quad (۳)$$

$$\frac{bc \sin \hat{A}}{b+c} \quad (۲)$$

$$\frac{bc \sin \hat{A}}{b+c} \quad (۱)$$

۲۲- در مثلث ABC داریم:  $a > b > c$ ، محل هم‌رسی نیمسازهای داخلی، کوچک‌ترین نیمساز مثلث را به چه نسبتی تقسیم می‌کند؟

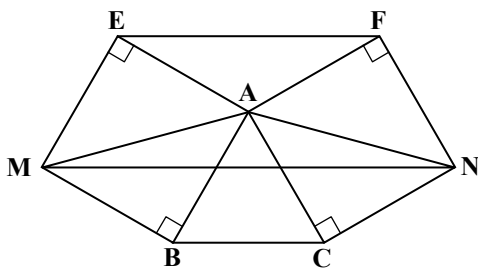
$$\frac{a+b}{c} \quad (۴)$$

$$\frac{b+c}{a} \quad (۳)$$

$$\frac{ab}{c} \quad (۲)$$

$$\frac{bc}{a} \quad (۱)$$

۲۳- بر روی اضلاع AB و AC از مثلث متساوی‌الاضلاع ABC دو مربع ساخته ایم. نسبت مساحت مثلث AMN به مساحت مثلث AEF کدام است؟



$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۱)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$\frac{۲}{\sqrt{3}} \quad (۳)$$

$$۴ \quad (۴)$$

۲۴- حجم متوازی‌السطوح بنا شده بر سه بردار  $\vec{a} = (1, -1, 0)$ ،  $\vec{b} = (2, 2, 1)$  و  $\vec{c} = (0, -1, 3)$  کدام است؟

$$۱۴ \quad (۴)$$

$$۱۳ \quad (۳)$$

$$۱۲ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$

۲۵- اگر رأس مکعبی باشد که مختصات مرکز آن  $O(1, -1, 1)$  باشد، طول یال این مکعب کدام است؟

$$۲\sqrt{3} \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$\sqrt{3} \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۲۶- دو بردار  $\vec{a} = (m, m, 1)$  و  $\vec{b} = (1, -2, 2)$  مفروض‌اند، اگر  $\vec{a} + \vec{b}$  بر  $\vec{a} - \vec{b}$  عمود باشد، زاویه بین  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  کدام است؟

- (۱) حاده است.  
 (۲) قائمه است.  
 (۳) منفرجه است.  
 (۴) گزینه‌های ۱ یا ۲

۲۷- اگر  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  سه بردار غیرصفر باشند، به طوری که  $\vec{a} \times (\vec{b} - \vec{c}) = \vec{b} \times \vec{c}$  در این صورت:

- (۱)  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  موازی‌اند.  
 (۲)  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  دوتایی برهم عمودند.  
 (۳)  $\vec{a}$  و  $\vec{c}$  موازی‌اند.  
 (۴)  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  هم‌صفحه‌اند.

۲۸- فاصله نقطه M از سه محور مختصات برابر ۸، ۱۰ و ۶ است. فاصله M تا مبدأ مختصات کدام است؟

$$۱۶ \quad (۴)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

$$۱۲ \quad (۲)$$

$$۱۵ \quad (۱)$$

۲۹- اگر اندازه تصویر بردار  $\vec{a} = (2, -1, 2)$  بر بردار  $\vec{b} = (m+1, 3, n)$  برابر ۳ باشد، در این صورت مساحت متوازی‌الاضلاع بنا شده بر دو بردار

$\vec{a}$  و  $\vec{c} = (m+6, 2, n+5)$  کدام است؟

$$۱۲ \quad (۴)$$

$$۶\sqrt{3} \quad (۳)$$

$$۶ \quad (۲)$$

$$۳\sqrt{2} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات:

۳۰- انحراف معیار برآورد میانگین جامعه‌ای برای نمونه‌ای به اندازه ۵ چند برابر انحراف معیار برآورد میانگین همان جامعه برای نمونه‌ای به اندازه ۱۸۰ است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

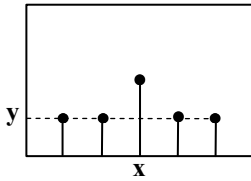
۳۱- به کمک روش سیستماتیک از بین شماره‌های ۱ تا ۱۵۰۰، ۲۵ شماره انتخاب می‌کنیم، اگر اولین شماره انتخاب شده ۱۱ باشد، پانزدهمین شماره انتخاب شده کدام است؟

- ۸۴۱ (۱) ۸۵۱ (۲) ۸۹۱ (۳) ۹۱۱ (۴)

۳۲- برآورد خط فقر در یک جامعه با اطمینان بیش از ۹۵٪ در بازه  $[۲۱/۳, ۲۱/۷]$  قرار دارد، برآورد نقطه‌ای میانگین درآمد افراد جامعه کدام است؟

- ۴۱ (۱) ۴۲ (۲) ۴۳ (۳) ۴۴ (۴)

۳۳- از جامعه  $\{۱, ۲, ۳, ۴\}$  نمونه‌هایی دو عضوی انتخاب می‌کنیم. اگر نمودار احتمال برحسب میانگین نمونه‌های دو عضوی به صورت زیر باشد، مجموع  $x$  و  $y$  کدام است؟



- ۵/۳ (۱)  
۲ (۲)  
۷/۳ (۳)  
۸/۳ (۴)

۳۴- از مجموعه  $\{۳, ۹, ۱۵, \dots, ۴۵\}$  که به صورت یک دنباله حسابی مرتب شده‌اند یک زیرمجموعه حداقل چند عضوی انتخاب شود تا مطمئن شویم لااقل دو عدد در این زیرمجموعه موجود است که جمع آن‌ها ۴۸ باشد.

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۳۵- به چند طریق می‌توان ۳ کتاب مختلف را بین ۷ نفر توزیع کرد به طوری که به هر نفر حداکثر یک کتاب برسد؟

- ۵۴۰ (۱) ۳۶۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۱۵۰ (۴)

۳۶- مربع لاتین  $B$  از اعمال جایگشت  $\left\{ \begin{array}{l} 1 \rightarrow 2 \\ 2 \rightarrow 1 \\ 3 \rightarrow 3 \\ 4 \rightarrow 4 \end{array} \right\}$  روی درایه‌های مربع لاتین  $A$  به دست آمده است، مقدار  $x$  کدام است؟

$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & 2 & & \\ \hline & 1 & & \\ \hline & & & x \\ \hline 3 & & & \\ \hline \end{array}$$

$$B = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & & 2 \\ \hline & & & \\ \hline & & & \\ \hline & 4 & & \\ \hline \end{array}$$

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

محل انجام محاسبات:

۳۷- به چند طریق می توان از بین ۴ نوع گل ۹ شاخه انتخاب کرد به طوری که از گل نوع اول بیش از ۳ شاخه و از گل نوع دوم حداکثر ۲ شاخه انتخاب کنیم؟

۶۰ (۱) ۵۶ (۲) ۴۶ (۳) ۴۵ (۴)

۳۸- در چند جایگشت از رقم های عدد ۹۵۵۲۲۲۱ هیچ دو رقم زوج کنار هم نیستند؟

۲۰۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۳۹- در چند گراف با مجموعه رئوس  $A = \{a, b, c, d, e\}$  هیچ یک از رأس های  $a, b$  و  $c$  تنها نیستند؟

۸۵۰ (۱) ۸۵۴ (۲) ۸۶۰ (۳) ۸۶۵ (۴)

۴۰- چند عدد طبیعی مانند  $n$ ، به طوری که  $1 \leq n \leq 300$  وجود دارد که بر هیچ یک از اعداد ۳، ۴ و ۱۰ بخش پذیر نباشد؟

۱۴۰ (۱) ۱۶۰ (۲) ۱۳۲ (۳) ۱۴۸ (۴)

محل انجام محاسبات:

### اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیر گروه	عنوان درس	مستول درس	طراحان	دستیار مستول درس
سید امیر محمد سید شاکری	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل زاده	حسین شفیع زاده - ایمان اردستانی	عباس سعیدی - امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سید محسن میراسلامی - علی نعمت	هادی کاظم نژاد
	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف خطیبی - امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
محمد حسین کشانی	فیزیک	منصور داووندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی جمال خم خاجی - احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاء الله سلیمانی - بهنام ابراهیم پور - شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی - محمد علی توسلی فر - محمد احمدی	-

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

# محصولات و خدمات سنجش و ارزشیابی گزینه دو

## ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴



### آزمون آزمایشی



- آزمون های تستی جهت آمادگی در کنکور
- امکان برگزاری به صورت حضوری (با هماهنگی نمایندگی) و آنلاین
- ارائه آبرکارنامه هوشمند با امکان بررسی کامل عملکرد



### ارزشیابی تشریحی

- ارزشیابی تشریحی از دروس دارای امتحان نهایی
- برگزاری و تصحیح به روش روبریک نویسی (ارائه بهترین و موثرترین بازخورد)
- سوالات استاندارد و هم سطح با امتحان نهایی

### بانک سوال



- دسترسی به بیش از ۱۰۰ هزار سوال تستی و تشریحی
- امکان ساخت تمرین و برگزاری آزمون
- برطرف کردن نقاط ضعف با رفع اشکال هوشمند



### آزمونک

- آزمون های آنلاین به صورت تک درس
- امکان مرور و جمع بندی موضوعی و مبحثی
- ارائه کارنامه و گزارش ها در کمتر از ۲۴ ساعت



نمایندگی



داوطلبان کنکور

# آزمون آزمایشی ۲۴ اسفند ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

B

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		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت [gozine2.ir](http://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.



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

## فیزیک

فیزیک ۳: فصل‌های ۵ و ۶ (صفحه ۱۱۵ تا ۱۵۶)  
 فیزیک ۲: فصل ۳ از ابتدای میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی تا انتهای فصل ۴ (صفحه ۹۴ تا ۱۳۰)

۴۱- انرژی یک فوتون مرئی بر حسب ژول کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (بسامدهای مرئی در محدوده  $43.0 \text{ THz}$  تا  $75.0 \text{ THz}$  هستند و

$$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s} \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

(۱)  $13 \times 10^{-20}$  (۲)  $13 \times 10^{-19}$  (۳)  $4 \times 10^{-19}$  (۴)  $4 \times 10^{-20}$

۴۲- اختلاف طول موج دو پرتو  $120$  نانومتر و اختلاف انرژی هر فوتون آن‌ها  $5$  الکترون‌ولت است. بسامد پرتو با طول موج بیشتر، چند هرتز است؟

$$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s} \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

(۱)  $1/25 \times 10^{15}$  (۲)  $1/5 \times 10^{15}$  (۳)  $1/25 \times 10^{14}$  (۴)  $1/5 \times 10^{14}$

۴۳- در الگوی اتمی بور برای اتم هیدروژن، در مورد شعاع مدارها (r) و ترازهای انرژی (E)، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف)  $E_2 < E_5$  (ب)  $\frac{E_6}{E_4} > \frac{E_7}{E_5}$  (پ)  $r_3 E_3 < r_5 E_5$  (ت)  $\frac{r_4}{r_3} > \frac{r_3}{r_2}$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴- طول موج سومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته پاشن ( $n' = 3$ ) چند نانومتر است؟ ( $R = 0.1 \frac{1}{\text{nm}}$ )

(۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴) ۲۴۰۰

۴۵- اگر الکترون اتم هیدروژن از تراز  $n_1$  به تراز  $n_2$  گذاری انجام دهد، فوتونی با طول موج  $\lambda$  و بسامد  $f$  گسیل می‌نماید و اگر از تراز  $n_2$  به

تراز  $n_3$  گذاری انجام دهد، فوتونی با طول موج  $\lambda'$  و بسامد  $f'$  گسیل می‌نماید ( $n_1 > n_2 > n_3$ ) و اگر الکترون به‌طور مستقیم از تراز

$n_1$  به تراز  $n_3$  گذار انجام دهد، طول موج و بسامد گسیلی  $\lambda''$  و  $f''$  می‌شود. کدام رابطه درست است؟

(۱)  $\lambda'' = \lambda + \lambda'$  (۲)  $f'' = f + f'$  (۳)  $\lambda'' = \sqrt{\lambda \lambda'}$  (۴)  $f'' = \sqrt{ff'}$

۴۶- در یک اتم هیدروژن، الکترونی که در حالت پایه قرار دارد با جذب فوتونی به طول موج  $\lambda_1 = 93 \text{ nm}$  به تراز  $n_1 = 6$  می‌رود و با گسیل

فوتونی به طول موج  $\lambda_2$  از  $n_1 = 6$  به  $n_2 = 2$  می‌رود. اختلاف  $\lambda_1$  و  $\lambda_2$  تقریباً چند نانومتر است؟

(۱) ۵۶۲ (۲) ۲۸۶ (۳) ۳۱۴ (۴) ۶۸۸

۴۷- جذب یک فوتون با طول موج  $\lambda$  می‌تواند سبب خروج الکترون از اتم هیدروژن شود که در سومین حالت برانگیخته است. اما این فوتون

نمی‌تواند اتم هیدروژنی را که در دومین حالت برانگیخته است به یون تبدیل کند.  $\lambda$  چند نانومتر می‌تواند باشد؟

$$(E_R = 13/6 \text{ eV} \text{ و } hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm})$$

(۱) ۶۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴) ۲۴۰۰

۴۸- در آزمایش فوتوالکتریک با دو فلز A و B از پرتو با طول موج  $150$  نانومتر استفاده شده است. اگر بسامد آستانه دو فلز A و B به ترتیب  $1500$

تراهرتز و  $1200$  تراهرتز باشد، بیشینه انرژی جنبشی الکترون‌های خروجی از فلز ..... به اندازه ..... الکترون‌ولت بیشتر از دیگری است.

$$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$$

(۱) A، ۲/۴ (۲) A، ۱/۲ (۳) B، ۲/۴ (۴) B، ۱/۲

محل انجام محاسبات:

۴۹- بسامد دومین خط کدام رشته در طیف اتم هیدروژن تقریباً  $10^{13} \times \frac{64}{3}$  هرتز است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  و  $R = 0.01 \frac{1}{nm}$ )

- (۱) براکت ( $n' = 4$ ) (۲) لیمان ( $n' = 1$ ) (۳) پاشن ( $n' = 3$ ) (۴) پفوند ( $n' = 5$ )

۵۰- چند مورد از جمله‌های زیر درست هستند؟

(الف) در پدیده فلوتورسانی، بسامد فوتون گسیل شده، برابر یا بیشتر از بسامد فوتون جذب شده است.

(ب) الگوی اتم رادرفورد در محاسبه طول موج‌های گسیلی اتم هیدروژن موفق است.

(پ) در آزمایش فوتوالکتریک اگر طول موج پرتو کمتر از طول موج آستانه فلز باشد، تغییر شدت پرتو (بدون تغییر بسامد) اثری بر جریان الکتریکی که گالوانومتر نشان می‌دهد، ندارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۱- اگر اتم هیدروژن در دومین حالت برانگیخته باشد، بلندترین طول موجی که ممکن است گسیل نماید، در ناحیه ..... طیف امواج

الکترومغناطیسی است و انرژی هر فوتون آن تقریباً ..... الکترون‌ولت است. ( $E_R = 13/6 eV$ )

- (۱) فرورسرخ -  $1/89$  (۲) فرورسرخ -  $0/66$  (۳) مرئی -  $0/66$  (۴) مرئی -  $1/89$

۵۲- تابع کار یک فلز ۴ الکترون‌ولت است. اگر پرتو با طول موجی برابر با سومین خط رشته لیمان ( $n' = 1$ ) اتم هیدروژن بر این فلز بتابد،

بیشینه انرژی جنبشی الکترون‌های خارج شده از فلز چند الکترون‌ولت است؟ ( $E_R = 13/6 eV$ )

- (۱)  $5/15$  (۲)  $10/3$  (۳)  $7/65$  (۴)  $8/75$

۵۳- کدام جمله‌ها نادرست هستند؟

(الف) در یک محیط لیزری لازم است وارونی جمعیت اتفاق نیفتد.

(ب) مدت توقف الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار در حدود ۱۰ برابر مدت توقف آن‌ها در ترازهای برانگیخته معمولی است.

(پ) در فرایند گسیل القایی، فوتون ورودی و فوتون گسیل شده هم‌بسامد هستند و در یک جهت حرکت می‌کنند.

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

۵۴- در آزمایش فوتوالکتریک با یک فلز، اگر طول موج پرتو مورد استفاده را از  $\lambda_1$  به  $\frac{1}{4}\lambda_1$  تغییر دهیم، بیشینه تندی الکترون‌های خروجی از

فلز ۴ برابر می‌شود. اگر بسامد آستانه فلز  $1/25 \times 10^{15}$  هرتز باشد،  $\lambda_1$  چند نانومتر است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s$  و  $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

- (۱) ۲۸۸ (۲) ۲۵۶ (۳) ۱۹۲ (۴) ۱۴۴

۵۵- کدام جمله‌ها درست هستند؟

(الف) هرچه کاستی جرم هسته کمتر باشد، انرژی بستگی هسته بیشتر می‌شود.

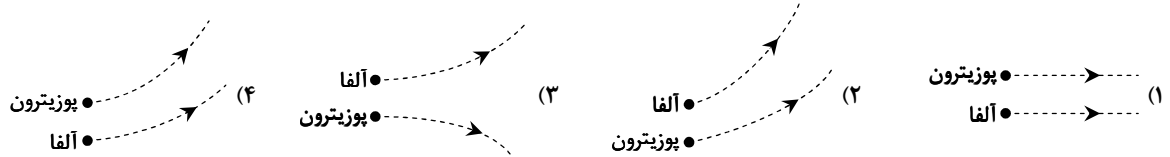
(ب) تعداد نوترون‌های هسته  ${}^{136}_{51}X$  از  ${}^{136}_{52}Y$  کمتر است.

(پ) نسبت تعداد نوترون‌ها به تعداد پروتون‌ها در هسته‌های پایدار سنگین بیشتر از هسته‌های پایدار سبک است.

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

۵۶- اگر یک ذره آلفا و یک پوزیترون با تندی مساوی در راستای عمود بر خطوط میدان مغناطیسی وارد محدوده میدان مغناطیسی یکنواخت

درون سو شوند، مسیر آن‌ها مطابق کدام گزینه می‌شود؟ ( $\vec{B} : \otimes$ )

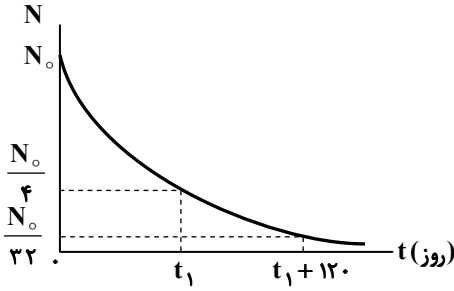


محل انجام محاسبات:

۵۷- حاصل کدام واپاشی هسته‌ای پرتوهای تولید می‌کند که بیشترین نفوذ را در ورقه‌های سربی در مقایسه با بقیه پرتوها دارند؟

- (۱) آلفا (۲) پوزیترون (۳) الکترون (۴) گاما

۵۸- نمودار مقابل، تعداد هسته‌های یک نمونه پرتوزا را بر حسب زمان نشان می‌دهد.  $t_1$  چند روز است؟



۱۲۰ (۱)

۸۰ (۲)

۱۶۰ (۳)

۴۰ (۴)

۵۹- اگر هسته  $^{232}_{90}\text{Th}$  یک ذره آلفا گسیل کند، در مورد هسته دختر کدام درست است؟

(الف) اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۵۲ می‌شود.

(ب) تعداد نوترون‌ها ۱۴۲ تا می‌شود.

(پ) تعداد نوکلئون‌ها از هسته مادر ۴ تا کمتر است.

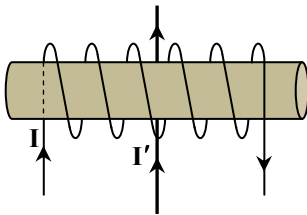
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «پ» (۴) «الف»، «ب» و «پ»

۶۰- کدام واپاشی هسته‌ای باعث می‌شود بار الکتریکی هسته افزایش یابد؟

- (۱)  $\alpha$  (۲)  $\beta^+$  (۳)  $\beta^-$  (۴)  $\gamma$

۶۱- اگر یک هسته پرتوزا با عدد جرمی ۱۴۰ و عدد نوترونی  $A^+$ ، دو الکترون و یک پوزیترون گسیل نماید، مشخصات هسته دختر کدام خواهد بود؟

- (۱)  $A = 137$  و  $Z = 59$  (۲)  $A = 140$  و  $Z = 61$  (۳)  $A = 137$  و  $Z = 61$  (۴)  $A = 140$  و  $Z = 59$



۶۲- مطابق شکل، یک سیم‌لوله آرمانی که در هر سانتی‌متر از طول آن، ۵ دور قرار دارد و حامل

جریان  $I = 2A$  است، در اختیار داریم. در پشت آن سیم راستی حامل جریان  $I'$  قرار دارد. بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیم‌لوله چند گاوس بوده و نیروی مغناطیسی

وارد بر سیم راست به کدام سمت است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

(۱)  $4\pi$  - درون سو

(۲)  $4\pi$  - برون سو

(۳)  $2\pi$  - درون سو

(۴)  $2\pi$  - برون سو

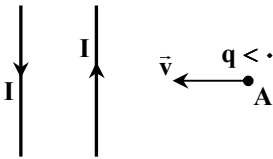
۶۳- در شکل مقابل، نیروی مغناطیسی وارد بر بار  $q < 0$  در نقطه A به کدام سو است؟

(۱) برون سو

(۲) درون سو

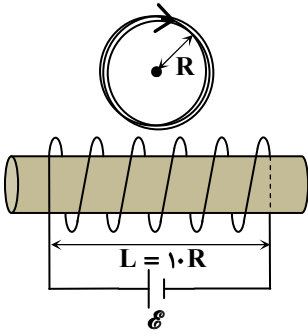
(۳) بالا

(۴) پایین



محل انجام محاسبات:

۶۴- در شکل مقابل پیچۀ مسطح به شعاع  $R$  شامل  $۲$  دور است و مرکز پیچه بر روی عمودمنصف محور سیملوله است. طول سیملوله  $۱۰$  برابر شعاع پیچۀ مسطح و تعداد دور آن  $۱۰۰$  دور است. جریان ساعتگرد عبوری از پیچۀ مسطح  $۵$  برابر جریان سیملوله است. اگر میدان حاصل از سیملوله در محل مرکز پیچه، نصف میدان یکنواخت سیملوله در داخل خودش باشد، بزرگی میدان مغناطیسی خالص در مرکز پیچۀ مسطح چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله است؟

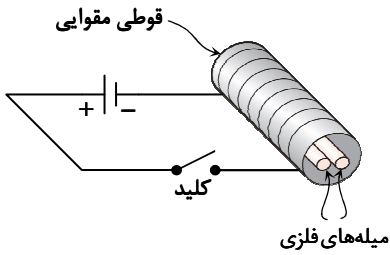


- (۱)  $۲\sqrt{۲}$
- (۲)  $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
- (۳)  $۳$
- (۴)  $۲$

۶۵- به لحاظ مغناطیسی سدیم از نوع اجسام ..... و مس از نوع اجسام ..... است.

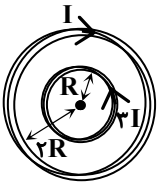
- (۱) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی
- (۲) پارامغناطیسی - فرومغناطیسی
- (۳) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی
- (۴) دیامغناطیسی - فرومغناطیسی

۶۶- دو میله فلزی هم جنس  $A$  و  $B$  مطابق شکل درون سیملوله‌ای که دور یک مقوا پیچیده شده است، قرار دارند. با برقراری جریان در سیملوله مشاهده می‌شود دو میله از هم دور می‌شوند و وقتی جریان قطع می‌شود، میله‌ها به محل اولیه برمی‌گردند؛ چون میله‌ها از جنس ماده ..... هستند.



- (۱) دیامغناطیسی
- (۲) پارامغناطیسی
- (۳) فرومغناطیسی سخت
- (۴) فرومغناطیسی نرم

۶۷- در شکل مقابل، دو پیچۀ مسطح با ویژگی‌های  $(N_1, ۳I, R)$  و  $(N_2, I, ۲R)$  هم مرکز با هم در یک صفحه قرار دارند و میدان مغناطیسی خالص در مرکز صفر است. نسبت تعداد دور پیچه با شعاع بزرگ‌تر به تعداد دور پیچه با شعاع کوچک‌تر  $(\frac{N_2}{N_1})$  کدام است؟



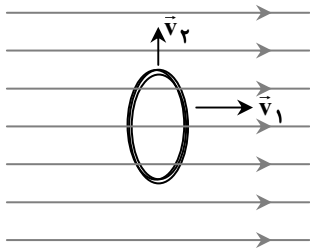
- (۱)  $۶$
- (۲)  $\frac{۱}{۶}$
- (۳)  $\frac{۳}{۲}$
- (۴)  $\frac{۲}{۳}$

محل انجام محاسبات:

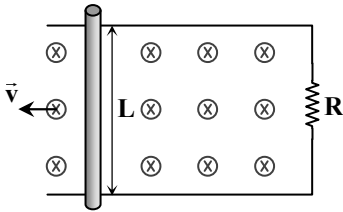
۶۸- یکای «هانری» معادل با کدام یک از یکاهای زیر است؟

- (۱) ثانیه × ولت  
(۲) ژول / (آمپر)<sup>۲</sup>  
(۳) کولن × ولت  
(۴) وات / (آمپر)<sup>۲</sup>

۶۹- مطابق شکل، پیچۀ مسطح در یک میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر خطوط میدان قرار داشته و بیشینه شار مغناطیسی از آن می‌گذرد. بار اول که با سرعت  $\vec{v}_1$  عمود بر صفحه خودش در جهت میدان حرکت می‌کند، جریان القایی در آن ..... و بار دوم که با سرعت  $\vec{v}_2$  رو به بالا منطبق بر صفحه خودش عمود بر میدان حرکت می‌کند، جریان القایی در آن .....  
(۱) ایجاد نمی‌شود - ایجاد می‌شود  
(۲) ایجاد می‌شود - ایجاد نمی‌شود  
(۳) ایجاد نمی‌شود - ایجاد نمی‌شود  
(۴) ایجاد می‌شود - ایجاد می‌شود



۷۰- در شکل مقابل، میله فلزی به طول  $L$  با سرعت  $\vec{v}$  در میدان مغناطیسی درون سوی  $\vec{B}$  در یک مدار بسته به سمت چپ حرکت می‌کند. نیروی وارد بر میله از طرف میدان به سمت ..... است و اگر جهت میدان مغناطیسی برون سو باشد، جهت نیروی وارد بر میله از طرف میدان به سمت ..... است.



- (۱) راست - چپ  
(۲) چپ - راست  
(۳) چپ - چپ  
(۴) راست - راست

۷۱- شار مغناطیسی گذرنده از هر حلقه سیم‌پیچی شامل ۲۰ دور در SI، به صورت  $\Phi = -0.4t^2 + 0.2t$  است. این سیم‌پیچ دارای مقاومت ۵ اهم است. تعداد الکترون عبوری از مقطع آن در بازه زمانی  $1s < t < 5s$  کدام است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

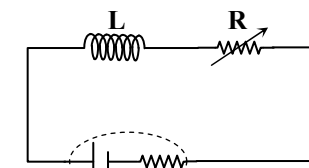
- (۱)  $2/2 \times 10^{20}$  (۲)  $5/5 \times 10^{20}$  (۳)  $2/2 \times 10^{19}$  (۴)  $5/5 \times 10^{19}$

۷۲- تعداد دور سیم‌لوله آرمانی A دو برابر سیم‌لوله آرمانی B و شعاع حلقه‌های A سه برابر شعاع حلقه‌های B است. دو سیم‌لوله حامل جریان یکسان بوده و بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله A برابر با بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله B است. ضریب القاوری A چند برابر B است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۸ (۴) ۳۶

۷۳- در شکل مقابل، مقدار مقاومت متغیر R را از ۸ اهم به صفر می‌رسانیم. انرژی ذخیره‌شده در سیم‌پیچ  $0.24$  ژول افزایش می‌یابد. ضریب القاوری سیم‌پیچ چند میلی‌هانری است؟

- (۱) ۰.۲  
(۲) ۰.۴  
(۳) ۴  
(۴) ۲۰



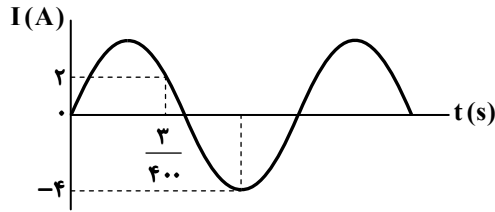
$$E = 10V, r = 2\Omega$$

محل انجام محاسبات:

۷۴- بخش خروجی ترانسفورماتوری (مبدلی) به یک مصرف کننده متصل است که مصرف کننده حامل جریان ۲ آمپر بوده و توان مصرفی ۲۰ وات دارد. اگر تعداد دور ورودی مبدل ۲۰ برابر تعداد دور خروجی باشد، ولتاژ ورودی چند ولت است؟

- (۱) ۲۰      (۲) ۲۰۰      (۳) ۴۰      (۴) ۴۰۰

۷۵- نمودار جریان حاصل از یک مولد متناوب، به صورت مقابل است. دوره تناوب آن چند میلی ثانیه است؟



- (۱) ۱۸  
(۲) ۹  
(۳) ۶  
(۴) ۳



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

شیمی ۳: فصل ۴ (صفحه ۹۱ تا ۱۲۳)

شیمی ۲: فصل ۲ از ابتدای سرعت واکنش تا انتهای فصل ۳ (صفحه ۹۲ تا ۱۲۳)

۷۶- مواد فرضی A، B و C مواد شرکت کننده در یک واکنش هستند. اگر در بازه زمانی  $\Delta t$  عبارت زیر تغییرات شمار مول این مواد در سامانه را به هم مربوط سازد، معادله شیمیایی موازنه شده واکنش کدام است؟

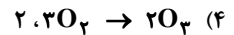
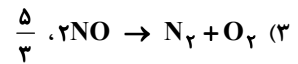
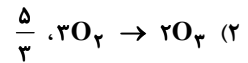
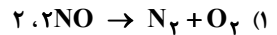
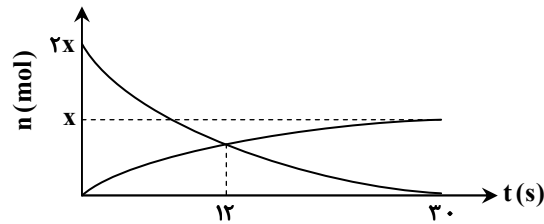
$$\frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{2\Delta t} = \frac{2\Delta n_C}{3\Delta t} = 0.2$$

- (۱)  $2A \rightarrow 4B + 3C$       (۲)  $6A \rightarrow 3B + 2C$       (۳)  $4B + 3C \rightarrow 2A$       (۴)  $3B + 2C \rightarrow 6A$

۷۷- کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) اندازه شیب نمودار مول- زمان برای فراورده های یک واکنش بزرگ تر از واکنش دهنده های آن است.  
(۲) اگر ضرایب مولی دو واکنش دهنده در یک واکنش، یکسان باشد، نمودار مول- زمان آن ها الزاماً یکسان است.  
(۳) در گستره زمانی معین، نسبت اندازه شیب نمودار مول- زمان دو ماده به هم، با نسبت ضرایب مولی آن ها در معادله واکنش، یکسان است.  
(۴) ماده ای که کوچک ترین ضریب مولی را دارد، با کمترین سرعت متوسط در واکنش مصرف می شود.

۷۸- با توجه به نمودار داده شده، معادله شیمیایی واکنش، کدام معادله می تواند باشد و سرعت واکنش در ۱۲ ثانیه آغازی چند برابر سرعت واکنش در بازه زمانی آغاز تا ۳۰ ثانیه پس از آغاز واکنش است؟



محل انجام محاسبات:



۷۹- فرمول شیمیایی زیر بخشی از ساختار مولکول یک نوع پلیمر هیدروکربنی را نمایش داده است. اگر هر مولکول این پلیمر به طور متوسط

۲۰۰۰ واحد تکرارشونده داشته باشد، جرم مولی این پلیمر چند گرم بر مول است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )



۱۱۶۰۰۰ (۴)

۱۱۲۰۰۰ (۳)

۸۴۰۰۰ (۲)

۵۶۰۰۰ (۱)

۸۰- چند مورد از توصیف‌های زیر نادرست هستند؟

(الف) در ساختار مولکول‌های سازنده پلیمری که در تولید پلاستیک سرنگ تزریق استفاده می‌شود، تنها اتم‌های H و C وجود دارد.

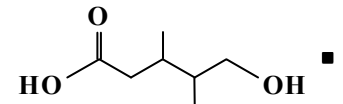
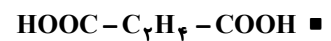
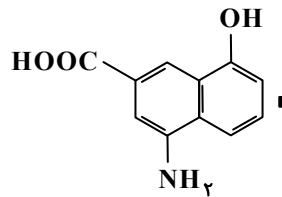
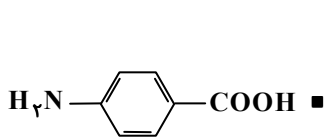
(ب) مولکول مونومر مربوط به پلی‌سیانواتن، تفلون و پلی‌استیرن دارای پیوند اشتراکی دوگانه یا سه‌گانه است.

(پ) شمار اتم‌ها در مولکول مونومرهای پلی‌وینیل کلرید و پلی‌سیانواتن یکسان است.

(ت) در تولید نخ‌دندان از یک پلیمر هیدروکربنی استفاده می‌شود که در هر واحد تکرارشونده آن، ۶ اتم وجود دارد.

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

۸۱- در بین ترکیب‌های زیر چند مورد هم در واکنش تشکیل پلی‌استر و هم تشکیل پلی‌آمید شرکت کنند؟



۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۸۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گروه عاملی موجود در ویتامین K از نوع کربونیل است و این ویتامین یک ترکیب آروماتیک به شمار می‌آید.

(۲) ویتامین‌های A و C هر دو امکان برقراری پیوند هیدروژنی با آب را دارند ولی تنها در یکی از آن‌ها این برهم‌کنش منجر به انحلال در آب می‌شود.

(۳) مصرف بیش از اندازه برخی ویتامین‌ها مانند ویتامین C برای بدن مضر نیست.

(۴) اگر فرمول ویتامین E به صورت  $C_{29}H_{50}O_2$  باشد، می‌توان نتیجه گرفت که این ماده با تشکیل پیوند هیدروژنی محلول در آب است.

۸۳- کدام مطلب درست است؟ ( $H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) الکل سازنده استر موجود در انگور و آناناس، و اسید سازنده در استر سازنده سیب و موز یکسان است.

(۲) از واکنش یک مول اتیلن گلیکول و مقدار کافی بوتانوئیک اسید، استری با فرمول  $C_{10}H_{18}O_4$  به دست می‌آید.

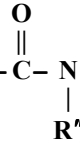
(۳) اگر ساختار بوتان دی‌اوتیک اسید به صورت باشد، از واکنش این ماده با مقدار کافی متانول می‌توان

یک پلی‌استر ایجاد کرد.

(۴) از آبکافت هر مول استر، یک مول کربوکسیلیک اسید و یک مول الکل تولید می‌شود.

محل انجام محاسبات:

۸۴- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) از واکنش اگزالیک اسید به فرمول  $\text{HO}-\text{C}-\text{C}-\text{OH}$  و هیدرازین ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) می توان ساده ترین پلی آمید را ایجاد کرد.(۲) در ساختار آمین ها حداقل یک پیوند  $\text{C}-\text{N}$  باید وجود داشته باشد.(۳) فرمول عمومی آمین های تک عاملی و سیر شده به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$  است و همگی امکان برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول های خود را دارند.(۴) در ساختار کلی آمیدهای تک عاملی  $\text{R}-\text{C}-\text{N}-\text{R}'$ ، هم زمان هیچ کدام از گروه های  $\text{R}$ ،  $\text{R}'$  و  $\text{R}''$  نباید اتم هیدروژن باشند.۸۵- شمار هریک از اتم های  $\text{H}$ ،  $\text{C}$  و  $\text{O}$  در واحد تکرار شونده نوعی پلی استر برابر است. کدام مطلب درست است؟

$$(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

(۱) جرم مولی واحد تکرار شونده برابر  $112 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

(۲) مونومر های سازنده آن ساده ترین الکل و ساده ترین کربوکسیلیک اسید است.

(۳) تفاوت جرم مولی مونومر های سازنده آن برابر جرم مولی نخستین عضو خانواده آلکن هاست.

(۴) نسبت مجموع شمار اتم ها به مجموع جفت الکترون های ناپیوندی در واحد تکرار شونده برابر  $1/2$  است.۸۶- استری به فرمول  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  از واکنش ساده ترین الکل و کربوکسیلیک A به دست آمده است. اگر  $10/2 \text{g}$  از این استر به میزان  $50\%$  آبکافت شود، اختلاف جرم فراورده های تولید شده برابر چند گرم است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$$5/6 \quad (4)$$

$$2/8 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۸۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) تفاوت مجموع شمار اتم ها در الکل تک عاملی سیر شده ۶ کربنی و اتیل بوتانوات برابر یک است.

(۲) اوکتانویک اسید مانند بوتانول یک ترکیب کم محلول در آب است.

(۳) در هر سه ترکیب دکانول، بوتیل هپتانوات و پروپانویک اسید، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه دارد.

(۴) اختلاف جرم مولی استون و متیل استات با اختلاف جرم مولی متیل بوتانوات و پنتانول برابر است.

۸۸- کدام مورد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) کولار یک پلی آمید معروف است که پوشاک دوخته شده با آن به رغم سبک بودن، بسیار محکم هستند.

(ب) پلیمر های طبیعی موجود در مو، ناخن، پوست بدن از خانواده پلی استرها هستند.

(پ) بوی ماهی تنها به دلیل وجود متیل آمین از آبکافت پلیمر موجود در آن است.

(ت) از آبکافت یک دی آمید با آب کافی، سه مول فراورده ایجاد می شود.

(۲) «ب» و «پ»

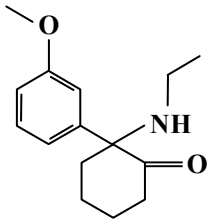
(۱) «الف» و «ب»

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات:

۸۹- متوگزتامین (MXE) یک مادهٔ توهم‌زا با عوارض جانبی خطرناک است. بر اساس ساختار آن، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) در ساختار آن گروه‌های عاملی کربونیل، اتر و آمید وجود دارد.

(۲) در صورت واکنش هر مول از آن با ۶g گاز هیدروژن در شرایط مناسب به ترکیب سیر شده و غیر آروماتیک تبدیل می‌شود.

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن متصل به اکسیژن برابر +۱ است.

(۴) می‌تواند در واکنش آمیدی شدن شرکت کند اما نمی‌تواند به پلی آمید تبدیل شود.

۹۰- کدام مطلب درست است؟

(۱) وجود رطوبت و گرما باعث تسریع برکافت گروه‌های عاملی در الیاف سازندهٔ پارچه لباس شده و منجر به زودتر پوسیده شدن آن‌ها می‌شود.

(۲) وجود برخی آنزیم‌ها در مواد شوینده می‌تواند نقش کاتالیزگر در فرایند آبکافت پلیمرها را ایفا کند.

(۳) بوی نافذ و بد لباس‌هایی که طولانی‌مدت در محلول آب و شویندهٔ قرار می‌گیرند، به علت تولید برخی درشت مولکول‌ها در طی انجام یک واکنش است.

(۴) در فرایند تجزیه پلیمرهای زیست تخریب پذیر، این مواد به اتم‌های سازندهٔ خود تجزیه می‌شوند.

۹۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) با استفاده از طیف‌سنجی فرورسرخ می‌توان شمار اتم‌ها در یک نمونه از ترکیب آلی را مشخص کرد.

(۲) پرتوهای فرورسرخ در مقایسه با پرتوهای مرئی بخش بزرگ‌تری از گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی را در برمی‌گیرد.

(۳) برای شناسایی آلاینده‌های خارج شده از آگزوز خودروها می‌توان از روش طیف‌سنجی فرورسرخ بهره برد.

(۴) از طیف‌سنجی فرورسرخ می‌توان برای شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای استفاده کرد.

۹۲- کدام مطلب در مورد واکنش‌های سوختن فسفر سفید (P) و گاز هیدروژن درست است؟

(۱) فسفر سفید همانند گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

(۲) برای افزایش انرژی فعال‌سازی و سرعت بخشیدن به انجام هر واکنش می‌توان از کاتالیزگر استفاده کرد.

(۳) دمای اتاق انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن فسفر سفید را تأمین می‌کند.

(۴) گرمای آزاد شده از واکنش سوختن فسفر سفید بیشتر است؛ زیرا واکنش آن در مقایسه با واکنش سوختن گاز هیدروژن، سریع‌تر است.

۹۳- کدام مطلب در مورد آلاینده‌هایی که از آگزوز خودروهای بنزینی وارد هواکره می‌شوند، درست است؟

(الف) همگی بی‌رنگ هستند.

(ب) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در گازهای آلاینده قطبی برابر است.

(پ) دلیل پیدایش آلاینده‌های  $C_xH_y$  سوختن ناقص بنزین است.

(ت) مجموع عدد اکسایش اتم‌هایی که در سه آلایندهٔ اکسیژن‌دار، در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ آبی نشان داده می‌شوند، برابر +۸ است.

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

۹۴- اگر غلظت گاز نیتروژن مونوکسید در هواکره برابر ۰/۰۸ ppm باشد، در هر متر مکعب از هواکره چند میلی‌گرم از این گاز وجود دارد؟

(چگالی هوا  $1/225 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  است.) ( $N = 14, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۰۹۸ (۲) ۹۸ (۳) ۰/۱۵۳ (۴) ۱۵۳

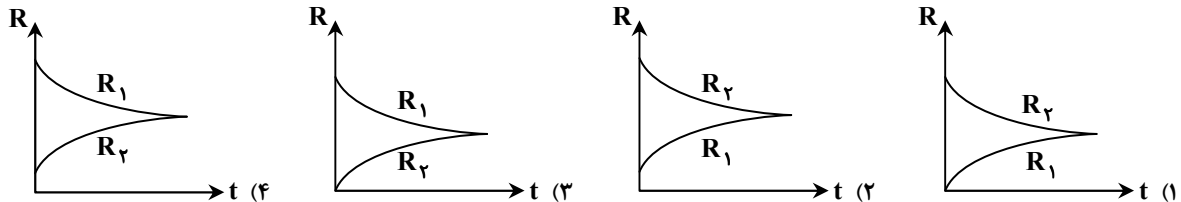
محل انجام محاسبات:

۹۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی توده‌های فلزی با قطر ۲۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ میکرومتر وجود دارند.
  - (۲) با وجود مبدل کاتالیستی در گازهای خروجی آگزوز خودروها، به هنگام روشن شدن خودرو به‌ویژه در روزهای زمستان آلاینده‌های بیشتری مشاهده می‌شود.
  - (۳) کاتالیزگر اغلب انتخابی عمل می‌کند و باید در شرایط انجام واکنش، پایداری شیمیایی و گرمایی داشته باشد.
  - (۴) هر سه کاتالیزگر استفاده‌شده در مبدل کاتالیستی فلزهایی واسطه از دوره چهارم و پنجم جدول تناوبی هستند.
- ۹۶- در واکنش فرضی:  $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$  میان انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت ( $E_a$ ) و برگشت ( $E'_a$ ) و آنتالپی واکنش ( $\Delta H$ ) روابط زیر برقرار است. بر این اساس کدام نتیجه‌گیری درست است؟

$$E'_a - E_a = 150 \text{ kJ}, \Delta H = -2E_a$$

- (۱)  $E_a$  و  $\Delta H$  به ترتیب برابر ۷۵ و ۱۵۰ کیلوژول هستند.
  - (۲) سرعت واکنش در جهت برگشت، ۳ برابر سرعت واکنش در جهت رفت است.
  - (۳) مجموع آنتالپی‌های پیوند مواد واکنش‌دهنده از مجموع آنتالپی‌های پیوند فراورده بیشتر است.
  - (۴) با استفاده از کاتالیزگر می‌توان  $E'_a$  را به ۱۵۰ kJ کاهش داد.
- ۹۷- ۱ مول  $NO_2$  و ۱ مول  $N_2O_4$  را در سامانه‌ای وارد می‌کنیم تا تعادل گازی  $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$  برقرار شود. چنانچه فشار تعادلی بیشتر از فشار اولیه باشد کدام نمودار روند رسیدن به تعادل را به‌درستی نشان می‌دهد؟ ( $R_1$  و  $R_2$  به ترتیب سرعت واکنش‌های رفت و برگشت هستند.)



- ۹۸- در سامانه‌ای تعادل گازی:  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI + q$  برقرار است. چنانچه حجم سامانه را به نصف کاهش دهیم ..... (دما را ثابت نگه داریم.)
- (۱) در تعادل جدید کلیه غلظت‌ها ۲ برابر می‌شود.
  - (۲) جهت ثابت ماندن دما باید به سامانه گرما دهیم.
  - (۳) واکنش جابه‌جا نمی‌شود و مشخصات تعادلی تغییر نمی‌کند.
  - (۴) سرعت واکنش رفت و برگشت دچار تغییر نمی‌شود.

۹۹- با توجه به معادله واکنش حذف آلاینده‌های نیتروژن‌دار در خودروهای دیزلی چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (واکنش موازنه نشده است.)

$$NO(g) + NO_2(g) + NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$$

- (۱) برای حذف هر لیتر از این آلاینده‌ها به دو لیتر گاز آمونیاک نیاز است.
- (۲) این واکنش از نوع اکسایش-کاهش است که آمونیاک در آن نقش کاهندگی دارد.
- (۳) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در این واکنش با ضریب استوکیومتری گاز اکسیژن در معادله سوختن کامل یک مول اوکتان برابر است.
- (۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده این واکنش برابر است.

محل انجام محاسبات:

۱۰۰- شرایط بهینه برای تولید آمونیاک بر اساس روش هابر کدام است؟

- (۱)  $Fe$  ،  $P = 200 Pa$  ،  $T = 450 K$  کاتالیزگر  
 (۲)  $Pt$  ،  $P = 200 atm$  ،  $T = 450 K$  کاتالیزگر  
 (۳)  $Fe$  ،  $P = 200 atm$  ،  $\theta = 450 C$  کاتالیزگر  
 (۴)  $Pt$  ،  $P = 200 Pa$  ،  $\theta = 450 C$  کاتالیزگر

۱۰۱- در ساختار ترفتالیک اسید چند نوع عدد اکسایش متفاوت برای اتم‌های کربن وجود دارد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۰۲- ۳ مول  $SO_2$  و ۲ مول  $O_2$  را در سامانه‌ای یک لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل گازی  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$  برقرار شود. چنانچه ۵۰٪ مولی مخلوط تعادلی را  $SO_3$  تشکیل دهد، چند درصد  $O_2$  اولیه در واکنش شرکت کرده است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۱۰۳- تعادل  $A(s) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$  در سامانه‌ای ۲ لیتری برقرار است. چنانچه حجم سامانه را به یک لیتر کاهش دهیم تا تعادل جدیدی برقرار شود با ایجاد تعادل جدید.....

- (۱) غلظت کلیه مواد گازی افزایش می‌یابد. (۲) غلظت‌های تعادل دچار تغییر نمی‌شوند.  
 (۳) فشار تعادلی افزایش می‌یابد. (۴) سرعت‌های تعادلی کم می‌شوند.

۱۰۴- در واکنش اکسایش پارازایلن در حضور پتاسیم پرمنگنات غلیظ که منجر به تولید ترفتالیک اسید می‌شود به ازای مصرف ۱ مول پارازایلن چند مول الکترون مبادله می‌شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۰۵- تولید کدام ماده طی یک مرحله و به‌طور مستقیم از گاز اتن امکان پذیر نیست؟

- (۱) اتانول (۲) اتان (۳) کلرواتان (۴) اتانوائیک اسید

محل انجام محاسبات:

### اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید شاکری سید امیرمحمد	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل‌زاده	حسین شفیع‌زاده- ایمان اردستانی	عباس سعیدی- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سیدمحسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم‌نژاد
محمد کشانی محمد حسین	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف‌خطیبی- امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی‌فر- محمد احمدی	-

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی