

# آزمون آزمایشی ۲۴ اسفند ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

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.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴





وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

## ریاضیات

حسابان ۲: فصل ۵ (صفحه ۱۱ تا ۱۴۴)

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

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

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

- (۱)       (۲)       (۳)       (۴) 

۳- مقدار ماکزیمم نسبی تابع  $y = x^3 - 3x^2 - 9x + k$  برابر  $-2$  است،  $k$  کدام است؟

- (۱)  $-9$       (۲)  $25$       (۳)  $-7$       (۴)  $12$

۴- 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)  $-4$       (۲)  $-\frac{7}{2}$       (۳)  $8$       (۴)  $7$

۵- 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،  $14$  واحد بیشتر باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

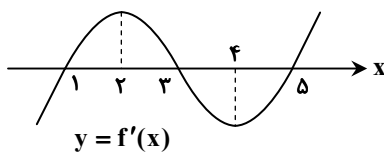
- (۱)  $9$       (۲)  $7$       (۳)  $\frac{26}{3}$       (۴)  $\frac{20}{3}$

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

- (۱)  $1$       (۲)  $2$       (۳)  $3$       (۴)  $4$

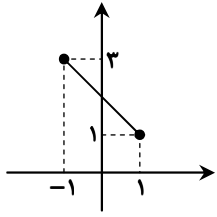
۷- فاصله نقطه مینیمم نسبی تابع  $f(x) = \frac{12}{5}x^5 + 3x^4 - 8x^3 + 4$ ، از خط  $y = \frac{3}{4}x$  کدام است؟

- (۱)  $0/52$       (۲)  $1/04$       (۳)  $3/2$       (۴)  $6/4$

۸- نمودار مشتق تابع  $f$  به صورت زیر است. در کدام بازه نمودار  $f$  صعودی و دارای تقعر روبه پایین است؟(۱)  $(1, 2)$ (۲)  $(3, 4)$ (۳)  $(4, 5)$ (۴)  $(2, 3)$ 

محل انجام محاسبات:

۹- نمودار تابع  $f$  به صورت 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)

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

۴ (۴)

۳ (۳)

 $\frac{8}{3}$  (۲) $\frac{15}{4}$  (۱)

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

صفر (۴)

 $\frac{2}{3}$  (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

-۳ (۴)

۳ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

۱۳- 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؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- 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)

۱۵- 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؟

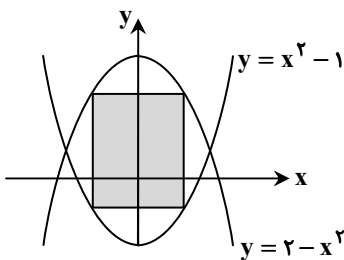
-۱ (۴)

-۳ (۳)

-۵ (۲)

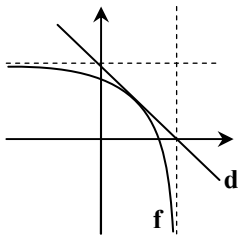
۱ (۱)

۱۶- 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)

محل انجام محاسبات:

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



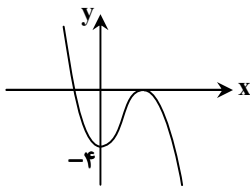
(۱)  $\frac{5}{3}$

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴)  $\frac{3}{4}$

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



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{2}{4}$

## هندسه

هندسه ۳: فصل ۳ (صفحه ۸۴ تا ۸۶)

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

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

(۴) ۱۶

(۳) ۱۴

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

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

(۴)  $\frac{a+b}{c}$

(۳)  $\frac{b+c}{a}$

(۲)  $\frac{ab}{c}$

(۱)  $\frac{bc}{a}$

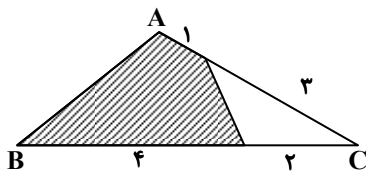
۲۱- در شکل زیر، مساحت قسمت هاشورزده چه کسری از مساحت مثلث  $ABC$  است؟

(۱)  $\frac{2}{4}$

(۲)  $\frac{5}{6}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{4}{5}$



محل انجام محاسبات:

۲۲- 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؟

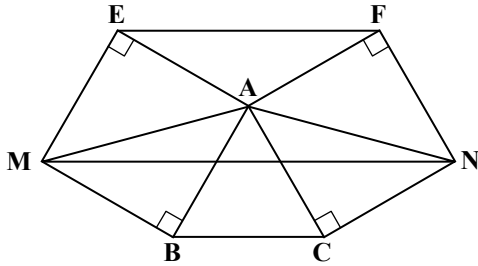
$$\frac{bc \sin \hat{A}}{b+c} \quad (۲)$$

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

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

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

۲۳- بر روی اضلاع AB و AC از مثلث متساوی الاضلاع 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- اگر رأس مکعبی باشد که مختصات مرکز آن  $O(1, -1, 1)$  باشد، طول یال این مکعب کدام است؟

$$۲\sqrt{3} \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$\sqrt{3} \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

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

$$۱۴ \quad (۴)$$

$$۱۳ \quad (۳)$$

$$۱۲ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$

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

$$۱۶ \quad (۴)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

$$۱۲ \quad (۲)$$

$$۱۵ \quad (۱)$$

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

(۲) قائمه است.

(۱) حاده است.

(۴) گزینه های ۱ یا ۲

(۳) منفرجه است.

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

(۱)  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  موازی اند.

(۲)  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  دوتایی برهم عمودند.

(۳)  $\vec{a}$  و  $\vec{c}$  موازی اند.

(۴)  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  هم صفحه اند.

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 متوازی الاضلاع 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- 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)

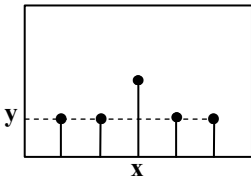
۳۱- انحراف معیار برآورد میانگین جامعه‌ای برای نمونه‌ای به اندازه ۵ چند برابر انحراف معیار برآورد میانگین همان جامعه برای نمونه‌ای به اندازه ۱۸۰ است؟

۴ (۱)      ۵ (۲)      ۶ (۳)      ۸ (۴)

۳۲- برآورد خط فقر در یک جامعه با اطمینان بیش از ۹۵٪ در بازه  $[21/3, 21/7]$  قرار دارد، برآورد نقطه‌ای میانگین درآمد افراد جامعه کدام است؟

۴۱ (۱)      ۴۲ (۲)      ۴۳ (۳)      ۴۴ (۴)

۳۳- از جامعه  $\{1, 2, 3, 4\}$  نمونه‌هایی دو عضوی انتخاب می‌کنیم. اگر نمودار احتمال برحسب میانگین نمونه‌های دو عضوی به صورت زیر باشد، مجموع  $x$  و  $y$  کدام است؟



۵ (۱)

۲ (۲)

۷ (۳)

۸ (۴)

۳۴- 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)

۳۵- از مجموعه  $\{3, 9, 15, \dots, 45\}$  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)

۳۶- در چند جایگشت از رقم‌های عدد ۹۵۵۲۲۲۱ هیچ دو رقم زوج کنار هم نیستند؟

۲۰۰ (۱)      ۱۸۰ (۲)      ۱۲۰ (۳)      ۱۰۰ (۴)

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

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

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

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات:

۳۸- 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)
۳۹- 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؟	۱۶۰ (۲)	۱۳۲ (۳)	۱۴۸ (۴)
۴۰- در چند گراف با مجموعه رئوس $A = \{a, b, c, d, e\}$ هیچ یک از رأس های $a$ ، $b$ و $c$ تنها نیستند؟	۸۵۴ (۲)	۸۶۰ (۳)	۸۶۵ (۴)
۸۵۰ (۱)			

محل انجام محاسبات:

### اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ 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- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سید محسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم نژاد
محمد حسین کشانی	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف خطیبی- امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
	فیزیک	منصور داودوندی	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	-

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

# 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

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



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.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴





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- اختلاف طول موج دو پرتو ۱۲۰ نانومتر و اختلاف انرژی هر فوتون آن‌ها ۵ الکترون‌ولت است. بسامد پرتو با طول موج بیشتر، چند هرتز است؟

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

$$1/5 \times 10^{14} \text{ (۴)}$$

$$1/25 \times 10^{14} \text{ (۳)}$$

$$1/5 \times 10^{15} \text{ (۲)}$$

$$1/25 \times 10^{15} \text{ (۱)}$$

۴۲- انرژی یک فوتون مرئی برحسب ژول کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (بسامدهای مرئی در محدوده ۴۳۰ THz تا ۷۵۰ THz هستند)

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

$$4 \times 10^{-20} \text{ (۴)}$$

$$4 \times 10^{-19} \text{ (۳)}$$

$$13 \times 10^{-19} \text{ (۲)}$$

$$13 \times 10^{-20} \text{ (۱)}$$

۴۳- 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؟

$$f'' = \sqrt{ff'} \text{ (۴)}$$

$$\lambda'' = \sqrt{\lambda\lambda'} \text{ (۳)}$$

$$f'' = f + f' \text{ (۲)}$$

$$\lambda'' = \lambda + \lambda' \text{ (۱)}$$

۴۴- 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؟

$$688 \text{ (۴)}$$

$$314 \text{ (۳)}$$

$$286 \text{ (۲)}$$

$$562 \text{ (۱)}$$

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

$$\frac{r_4}{r_3} > \frac{r_3}{r_2} \text{ (ت)}$$

$$r_3 E_3 < r_5 E_5 \text{ (پ)}$$

$$\frac{E_6}{E_4} > \frac{E_7}{E_5} \text{ (ب)}$$

$$E_7 < E_6 \text{ (الف)}$$

$$4 \text{ (۴)}$$

$$3 \text{ (۳)}$$

$$2 \text{ (۲)}$$

$$1 \text{ (۱)}$$

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

$$2400 \text{ (۴)}$$

$$1800 \text{ (۳)}$$

$$1200 \text{ (۲)}$$

$$1500 \text{ (۱)}$$

۴۷- بسامد دومین خط کدام رشته در طیف اتم هیدروژن تقریباً  $\frac{64}{3} \times 10^{13}$  هرتز است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و  $R = 0.1 \frac{1}{\text{nm}}$ )

$$(n' = 5) \text{ (۴) پفوند}$$

$$(n' = 3) \text{ (۳) پاشن}$$

$$(n' = 1) \text{ (۲) لیمان}$$

$$(n' = 4) \text{ (۱) براکت}$$

۴۸- چند مورد از جمله‌های زیر درست هستند؟

(الف) در پدیده فلوتورسانسی، بسامد فوتون گسیل‌شده، برابر یا بیشتر از بسامد فوتون جذب‌شده 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.

$$\text{صفر (۴)}$$

$$3 \text{ (۳)}$$

$$2 \text{ (۲)}$$

$$1 \text{ (۱)}$$

محل انجام محاسبات:

۴۹- جذب یک فوتون با طول موج  $\lambda$  می تواند سبب خروج الکترون از اتم هیدروژن شود که در سومین حالت برانگیخته است. اما این فوتون نمی تواند اتم هیدروژنی را که در دومین حالت برانگیخته است به یون تبدیل کند.  $\lambda$  چند نانومتر می تواند باشد؟

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

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴) ۲۴۰۰

۵۰- در آزمایش فوتوالکتریک با دو فلز A و B از پرتو با طول موج ۱۵۰ نانومتر استفاده شده است. اگر بسامد آستانه دو فلز A و B به ترتیب ۱۵۰۰ تراهرتز و ۱۲۰۰ تراهرتز باشد، بیشینه انرژی جنبشی الکترون های خروجی از فلز ..... به اندازه ..... الکترون ولت بیشتر از دیگری است.

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

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

۵۱- کدام جمله ها نادرست هستند؟

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

(ب) مدت توقف الکترون ها در ترازهای شبه پایدار در حدود ۱۰ برابر مدت توقف آن ها در ترازهای برانگیخته معمولی است.

(پ) در فرایند گسیل القایی، فوتون ورودی و فوتون گسیل شده هم بسامد هستند و در یک جهت حرکت می کنند.

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

۵۲- 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 الکترون های خروجی از

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

- (۱) ۲۸۸ (۲) ۲۵۶ (۳) ۱۹۲ (۴) ۱۴۴

۵۳- 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 ..... الکترون ولت است.  $(E_R = 13/6 eV)$

- (۱) فرورسرخ - ۱/۸۹ (۲) فرورسرخ - ۰/۶۶ (۳) مرئی - ۰/۶۶ (۴) مرئی - ۱/۸۹

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

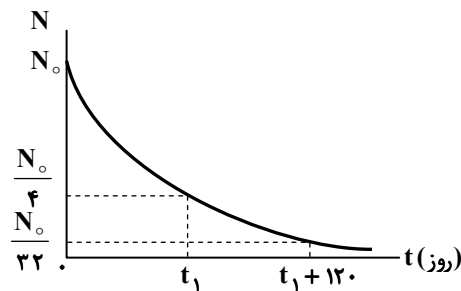
بیشینه انرژی جنبشی الکترون های خارج شده از فلز چند الکترون ولت است؟  $(E_R = 13/6 eV)$

- (۱) ۵/۱۵ (۲) ۱۰/۳ (۳) ۷/۶۵ (۴) ۸/۷۵

۵۵- حاصل کدام واپاشی هسته ای پرتوهای تولید می کند که بیشترین نفوذ را در ورقه های سربی در مقایسه با بقیه پرتوها دارند؟

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

۵۶- نمودار مقابل، تعداد هسته های یک نمونه پرتوزا را بر حسب زمان نشان می دهد.  $t_1$  چند روز است؟



(۱) ۱۲۰

(۲) ۸۰

(۳) ۱۶۰

(۴) ۴۰

محل انجام محاسبات:

۵۷- کدام جمله‌ها درست هستند؟

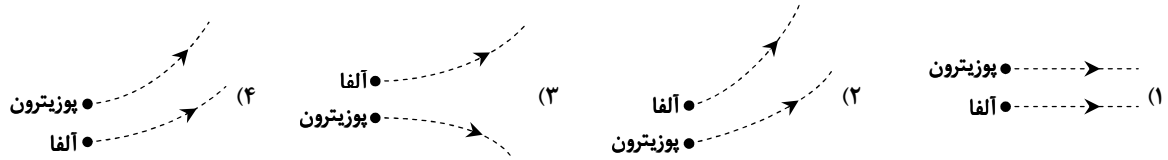
الف) هرچه کاستی جرم هسته کمتر باشد، انرژی بستگی هسته بیشتر می‌شود.

ب) تعداد نوترون‌های هسته  ${}^{131}_{51}X$  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»

۵۸- 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؟ ( $\vec{B} : \otimes$ )



۵۹- اگر یک هسته پرتوزا با عدد جرمی ۱۴۰ و عدد نوترونی ۸۰، 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  $Z = 59$

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

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

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

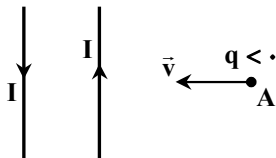
الف) اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۵۲ می‌شود.

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»

۶۲- 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

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

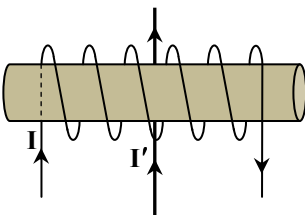
جریان  $I = 2\text{ A}$  است، در اختیار داریم. در پشت آن سیم راستی حامل جریان  $I'$  قرار دارد.

بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیم‌لوله چند گاوس بوده و نیروی مغناطیسی وارد بر

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

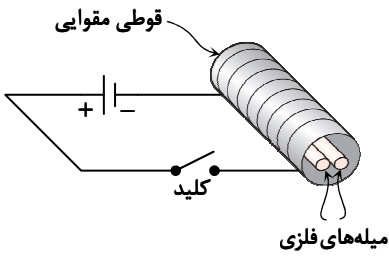
۱)  $4\pi$  - درون سو      ۲)  $4\pi$  - برون سو

۳)  $2\pi$  - درون سو      ۴)  $2\pi$  - برون سو



محل انجام محاسبات:

۶۴- 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.



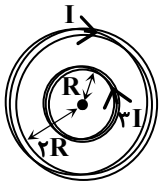
(۱) دیامغناطیسی

(۲) پارامغناطیسی

(۳) فرومغناطیسی سخت

(۴) فرومغناطیسی نرم

۶۵- در شکل مقابل، دو پیچۀ مسطح با ویژگی‌های  $(N_1, 3I, R)$  و  $(N_2, I, 2R)$  هم‌مرکز با هم در یک صفحه قرار دارند و میدان مغناطیسی خالص در مرکز صفر است. نسبت تعداد دور پیچۀ با شعاع بزرگ‌تر به تعداد دور پیچۀ با شعاع کوچک‌تر  $(\frac{N_2}{N_1})$  کدام است؟



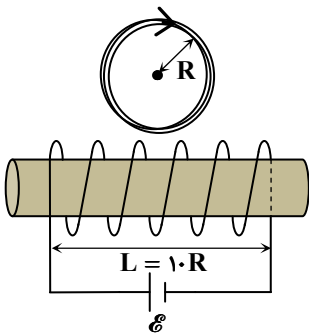
(۱) ۶

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

۶۶- در شکل مقابل پیچۀ مسطح به شعاع R شامل ۲ دور است و مرکز پیچۀ 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 پیچۀ، 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)  $2\sqrt{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) ۳

(۴) ۲

محل انجام محاسبات:

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

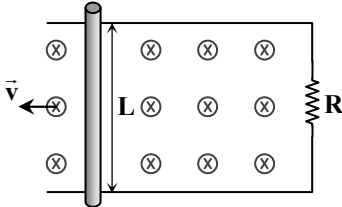
- (۱) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی  
(۲) پارامغناطیسی - فرومغناطیسی  
(۳) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی  
(۴) دیامغناطیسی - فرومغناطیسی

۶۸- شار مغناطیسی گذرنده از هر حلقه سیم پیچی شامل ۲۰ دور در SI، به صورت  $\Phi = -0.4t^2 + 0.2t$  است. این سیم پیچ 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)  $5/5 \times 10^{19}$

۶۹- در شکل مقابل، میله فلزی به طول  $L$  با سرعت  $\vec{v}$  در میدان مغناطیسی درون سوی  $\vec{B}$  در

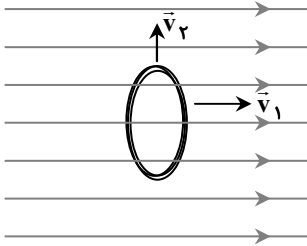
یک مدار بسته به سمت چپ حرکت می کند. نیروی وارد بر میله از طرف میدان به سمت ..... است و اگر جهت میدان مغناطیسی برون سو باشد، جهت نیروی وارد بر میله از طرف میدان به سمت ..... است.



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

۷۰- مطابق شکل، پیچ مسطح در یک میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر خطوط میدان قرار داشته و بیشینه شار مغناطیسی از آن می گذرد.

بار اول که با سرعت  $\vec{v}_1$  عمود بر صفحه خودش در جهت میدان حرکت می کند، جریان القایی در آن ..... و بار دوم که با سرعت  $\vec{v}_2$  رو به بالا منطبق بر صفحه خودش عمود بر میدان حرکت می کند، جریان القایی در آن ..... .



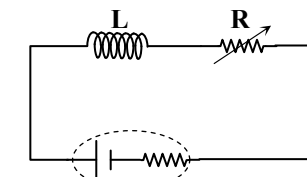
- (۱) ایجاد نمی شود - ایجاد می شود  
(۲) ایجاد می شود - ایجاد نمی شود  
(۳) ایجاد نمی شود - ایجاد نمی شود  
(۴) ایجاد می شود - ایجاد می شود

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

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

۷۲- در شکل مقابل، مقدار مقاومت متغیر  $R$  را از ۸ اهم به صفر می رسانیم. انرژی ذخیره شده در سیم پیچ  $24/0$  ژول افزایش می یابد. ضریب

القاری سیم پیچ چند میلی هانری است؟



$\mathcal{E} = 10V, r = 2\Omega$

- (۱) ۰.۰۲  
(۲) ۰.۴  
(۳) ۴  
(۴) ۲۰

محل انجام محاسبات:



۷۹- 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.

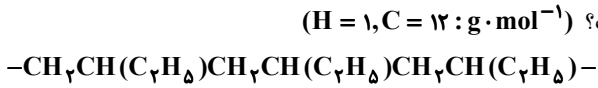
ب) مولکول مونومر مربوط به پلی‌سیانواتن، تفلون و پلی‌استیرن دارای پیوند اشتراکی دوگانه یا سه‌گانه است.

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»

۸۰- فرمول شیمیایی زیر بخشی از ساختار مولکول یک نوع پلیمر هیدروکربنی را نمایش داده است. اگر هر مولکول این پلیمر به‌طور 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)

۸۱- کدام گزینه درست است؟

۱) تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در الکل تک عاملی سیرشده ۶ کربنی و اتیل بوتانوات برابر یک است.

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

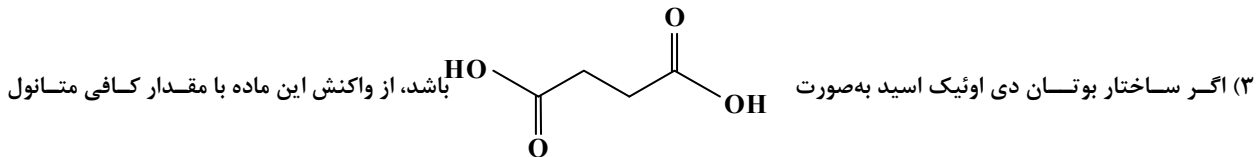
۳) در هر سه ترکیب دکانول، بوتیل هپتانوات و پروپانویک اسید، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه دارد.

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

۸۲- 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 بوتانویک اسید، استری با فرمول  $C_{10}H_{18}O_4$  به‌دست می‌آید.



می‌توان یک پلی‌استر ایجاد کرد.

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

۸۳- کدام گزینه نادرست است؟

۱) گروه عاملی موجود در ویتامین K از نوع کربونیل است و این ویتامین یک ترکیب آروماتیک به‌شمار 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 به‌صورت  $C_{29}H_{50}O_2$  باشد، می‌توان نتیجه گرفت که این ماده با تشکیل پیوند هیدروژنی محلول در آب است.

محل انجام محاسبات:

۸۴- شمار هریک از اتم‌های C، H و O در واحد تکرارشونده نوعی پلی‌استر برابر است. کدام مطلب درست است؟

$$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$$

- (۱) جرم مولی واحد تکرارشونده برابر  $۱۱۲ g \cdot mol^{-1}$  است.
  - (۲) مونومرهای سازنده آن ساده‌ترین الکل و ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید است.
  - (۳) تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر جرم مولی نخستین عضو خانواده آلکن‌هاست.
  - (۴) نسبت مجموع شمار اتم‌ها به مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی در واحد تکرارشونده برابر  $۱/۲$  است.
- ۸۵- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) از واکنش اگزالیک اسید به فرمول  $HO-C(=O)-C(=O)-OH$  و هیدرازین ( $N_2H_4$ ) می‌توان ساده‌ترین پلی‌آمید را ایجاد کرد.

(۲) در ساختار آمین‌ها حداقل یک پیوند  $C-N$  باید وجود داشته باشد.

(۳) فرمول عمومی آمین‌های تک‌عاملی و سیر شده به صورت  $C_nH_{2n+2}N$  است و همگی امکان برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارند.

(۴) در ساختار کلی آمیدهای تک‌عاملی  $R-C(=O)-N-R'$ ، هم‌زمان هیچ‌کدام از گروه‌های  $R$ ،  $R'$  و  $R''$  نباید اتم هیدروژن باشند.

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

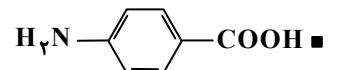
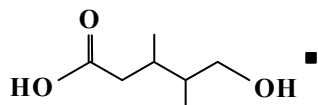
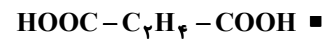
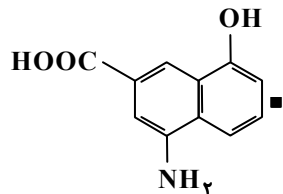
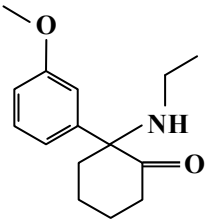
(۱) در ساختار آن گروه‌های عاملی کربونیل، اتر و آمید وجود دارد.

(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 پلی‌آمید تبدیل شود.

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



۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

محل انجام محاسبات:

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) پلیمرهای 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 فرآورده ایجاد می شود.

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

۸۹- استری به فرمول  $C_5H_{10}O_7$  از واکنش ساده ترین الکل و کربوکسیلیک A به دست آمده است. اگر  $10/2g$  از این استر به میزان  $50\%$

آبکافت شود، اختلاف جرم فرآورده های تولید شده برابر چند گرم است؟  $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸/۲ (۴) ۶/۵

۹۰- کدام مطلب درست است؟

- (۱) وجود رطوبت و گرما باعث تسریع برقکافت گروه های عاملی در الیاف سازنده پارچه لباس شده و منجر به زودتر پوسیده شدن آن ها می شود.  
 (۲) وجود برخی آنزیم ها در مواد شوینده می تواند نقش کاتالیزگر در فرایند آبکافت پلیمرها را ایفا کند.  
 (۳) بوی نافذ و بد لباس هایی که طولانی مدت در محلول آب و شوینده قرار می گیرند، به علت تولید برخی درشت مولکول ها در طی انجام یک واکنش است.

(۴) در فرایند تجزیه پلیمرهای زیست تخریب پذیر، این مواد به اتم های سازنده خود تجزیه می شوند.

۹۱- کدام مطلب در مورد آلاینده هایی که از آگروز خودروهای بنزینی وارد هوا کره می شوند، درست است؟

(الف) همگی بی رنگ هستند.

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

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

(ت) مجموع عدد اکسایش اتم هایی که در سه آلاینده اکسیژن دار، در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ آبی نشان داده می شوند، برابر  $+8$  است.

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

۹۲- اگر غلظت گاز نیتروژن مونوکسید در هوا کره برابر  $0.08 ppm$  باشد، در هر متر مکعب از هوا کره چند میلی گرم از این گاز وجود دارد؟

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

(۱)  $0.098$  (۲)  $98$  (۳)  $153$  (۴)  $153$

۹۳- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) با استفاده از طیفسنجی فرسرخ می توان شمار اتم ها در یک نمونه از ترکیب آلی را مشخص کرد.

(۲) پرتوهای فرسرخ در مقایسه با پرتوهای مرئی بخش بزرگ تری از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی را در بر می گیرد.

(۳) برای شناسایی آلاینده های خارج شده از آگروز خودروها می توان از روش طیفسنجی فرسرخ بهره برد.

(۴) از طیفسنجی فرسرخ می توان برای شناسایی برخی مولکول ها در فضای بین ستاره ای استفاده کرد.

۹۴- کدام مطلب در مورد واکنش های سوختن فسفر سفید  $(P_4)$  و گاز هیدروژن درست است؟

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

(۲) برای افزایش انرژی فعال سازی و سرعت بخشیدن به انجام هر واکنش می توان از کاتالیزگر استفاده کرد.

(۳) دمای اتاق انرژی فعال سازی واکنش سوختن فسفر سفید را تأمین می کند.

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

محل انجام محاسبات:

۹۵- در واکنش فرضی:  $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$  میان انرژی فعال سازی واکنش های رفت ( $E_a$ ) و برگشت ( $E'_a$ ) و آنتالپی واکنش ( $\Delta H$ ) روابط زیر برقرار است. بر این اساس کدام نتیجه گیری 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 آنتالپی های پیوند مواد واکنش دهنده از مجموع آنتالپی های پیوند فراورده بیشتر است.

(۴) با استفاده از کاتالیزگر می توان  $E'_a$  را به ۱۵۰ کج کاهش داد.

۹۶- کدام مطلب نادرست است؟

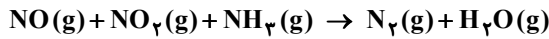
(۱) در سطح سرامیک های درون مبدل کاتالیستی توده های فلزی با قطر ۲۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ میکرومتر وجود دارند.

(۲) با وجود مبدل کاتالیستی در گازهای خروجی آگزوز خودروها، به هنگام روشن شدن خودرو به ویژه در روزهای زمستان آلاینده های بیشتری مشاهده می شود.

(۳) کاتالیزگر اغلب انتخابی عمل می کند و باید در شرایط انجام واکنش، پایداری شیمیایی و گرمایی داشته باشد.

(۴) هر سه کاتالیزگر استفاده شده در مبدل کاتالیستی فلزهایی واسطه از دوره چهارم و پنجم جدول تناوبی هستند.

۹۷- با توجه به معادله واکنش حذف آلاینده های نیتروژن دار در خودروهای دیزلی چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (واکنش موازنه نشده است.)



(۱) برای حذف هر لیتر از این آلاینده ها 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 شرکت کننده در این واکنش با ضریب استوکیومتری گاز اکسیژن در معادله سوختن کامل یک مول اوکتان برابر است.

(۴) مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی در مواد واکنش دهنده و فراورده این واکنش برابر است.

۹۸- شرایط بهینه برای تولید آمونیاک براساس روش هابر کدام است؟

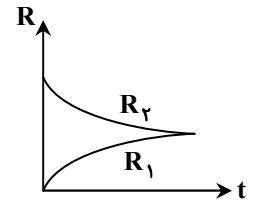
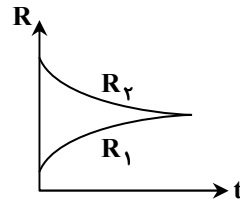
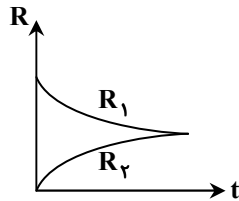
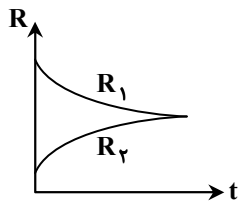
$$(۲) \text{Pt}, P = 200 \text{ atm}, T = 450 \text{ K} \text{ کاتالیزگر}$$

$$(۱) \text{Fe}, P = 200 \text{ Pa}, T = 450 \text{ K} \text{ کاتالیزگر}$$

$$(۴) \text{Pt}, P = 200 \text{ Pa}, \theta = 450^\circ \text{C} \text{ کاتالیزگر}$$

$$(۳) \text{Fe}, P = 200 \text{ atm}, \theta = 450^\circ \text{C} \text{ کاتالیزگر}$$

۹۹- ۱ مول  $NO_2$  و ۱ مول  $N_2O_4$  را در سامانه ای وارد می کنیم تا تعادل گازی  $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$  برقرار شود، چنانچه فشار تعادلی بیشتر از فشار اولیه باشد کدام نمودار روند رسیدن به تعادل را به درستی نشان می دهد؟ ( $R_1$  و  $R_2$  به ترتیب سرعت واکنش های رفت و برگشت هستند.)



۱۰۰- در سامانه ای 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 غلظت ها ۲ برابر می شود.

(۲) جهت ثابت ماندن دما باید به سامانه گرما دهیم.

(۳) واکنش جابه جا نمی شود و مشخصات تعادلی تغییر نمی کند.

(۴) سرعت واکنش رفت و برگشت دچار تغییر نمی شود.

محل انجام محاسبات:

۱۰۱- 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.

۱۰۲- تولید کدام ماده طی یک مرحله و به‌طور مستقیم از گاز اتن امکان‌پذیر نیست؟

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

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

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۰۵- 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

محل انجام محاسبات:

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

مدیرگروه	عنوان درس	مستول درس	طراحان	دستیار مستول درس
سیدامیرمحمد سیدشاکری	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل‌زاده	حسین شفیع‌زاده- ایمان اردستانی	عباس سعیدی- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سیدمحسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم‌نژاد
محمدحسین کشانی	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: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی