

# آزمون آزمایشی ۱۹ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی

۷۰ دقیقه

تا شماره

۴۰

از شماره

۱

تعداد پرسش

۴۰

مواد امتحانی

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

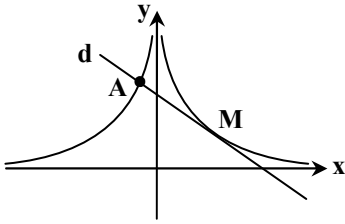


وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

## ریاضیات

حسابان ۲: فصل‌های ۴ و ۵ (صفحه ۷۱ تا ۱۴۴)

۱- در شکل زیر خط  $d$  در نقطه  $M(1, 2)$  بر نمودار تابع  $f$  مماس است و نمودار  $f$  را در نقطه  $A(a, 4a + 10)$  قطع می‌کند. اگر  $f'(1)$  برابر با  $-4$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟



$$-\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$-\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (4)$$

۲- تابع غیر ثابت  $f(x) = \begin{cases} ax+b & x < 1 \\ \frac{c}{x} & x \geq 1 \end{cases}$  در  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر است. حاصل  $\frac{b}{a}$  کدام است؟

$$-2 \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۳- آهنگ تغییر متوسط تابع  $f(x) = \frac{ax+1}{x^2+1}$  در بازه  $[0, 1]$  برابر ۲ است. آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع  $f$  در نقطه  $x = -1$  چقدر است؟

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۴- تابع  $y = |x-2|\sqrt[3]{x}$  چند نقطه بحرانی دارد؟

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۵- تابع  $f(x) = x\sqrt{\frac{2x+2}{x-2}}$  را در نظر بگیرید. اگر مشتق تابع  $y = f(kx)$  در  $x = 0$  با  $f'(3)$  برابر باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$-2 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (1)$$

۶- اگر تابع  $f$  در  $x = 4$  پیوسته و  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x)-3}{x^2-4x} = \frac{3}{2}$ ، حاصل مشتق تابع  $y = \frac{f(x^2)}{x}$  در  $x = 2$  کدام است؟

$$\frac{25}{4} \quad (4)$$

$$\frac{27}{4} \quad (3)$$

$$\frac{9}{4} \quad (2)$$

$$\frac{45}{4} \quad (1)$$

۷- اگر  $f(1) = g(1) = 1$  و  $f'(1) = 2$  و  $g'(1) = -3$ ، حاصل مشتق تابع  $\frac{fo(g^2)}{f+g}$  وقتی  $x = 1$  چقدر است؟

$$-3/75 \quad (4)$$

$$-3/25 \quad (3)$$

$$-5/75 \quad (2)$$

$$-5/25 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات:

۸- تابع  $f$  در نقطه‌ای با طول ۲، مشتق اول و دوم دارد. فرض کنید  $f'(1) = 2$  و  $f''(1) = 3$ . اگر  $g(x) = xf(x^2)$ ، مقدار  $g''(-1)$  چند است؟

- (۱) صفر (۲) -۱۸ (۳) -۶ (۴) -۲۴

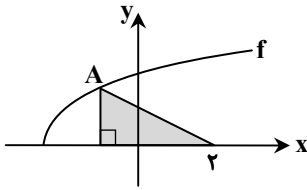
۹- خط  $y = 3$  نمودار تابع  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + k$  را در سه نقطه قطع می‌کند. تعداد جواب‌های صحیح ممکن برای  $k$  کدام است؟

- (۱) ۲۳ (۲) ۲۵ (۳) ۳۱ (۴) ۳۳

۱۰- فرض کنید بازه  $(2, a)$  بزرگ‌ترین بازه‌ای باشد که تابع  $f(x) = \frac{x^2 + 3x - 1}{x - 2}$  در آن بازه اکیداً نزولی است، مقدار  $f(a)$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۱۳ (۴) ۹

۱۱- مطابق شکل زیر، نقطه  $A$  روی نمودار  $f(x) = \sqrt{4+x}$  در ناحیه دوم قرار دارد. حداکثر مساحت مثلث سایه‌زده شده چقدر است؟



- (۱)  $3\sqrt{2}$

- (۲)  $2\sqrt{3}$

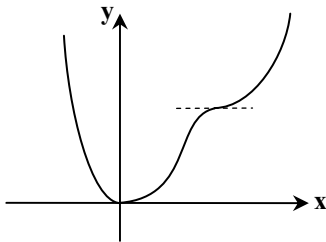
- (۳)  $2\sqrt{2}$

- (۴)  $3\sqrt{3}$

۱۲- نقطه  $A(1, 3)$ ، نقطه عطف تابع  $y = -x(x^2 + ax + b)$  است. حاصل ضرب طول نقاط اکسترمم نسبی این تابع چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $-\frac{1}{2}$  (۴)  $-\frac{1}{3}$

۱۳- نمودار تابع  $f(x) = x^2(x^2 - 16x + a)$  به صورت زیر است. مقدار  $a$  کدام است؟



- (۱) ۷۲

- (۲) ۳۶

- (۳) ۴۸

- (۴) ۲۴

۱۴- ماکزیمم مطلق تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 6x & 3 < x \leq 4 \\ 3x + 1 & -1 \leq x \leq 3 \end{cases}$  چقدر از مینیمم مطلق آن بیشتر است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۹

محل انجام محاسبات:

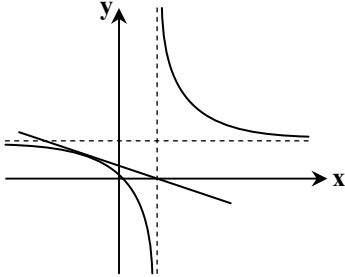
۱۵- خط گذرنده از نقاط  $A(-4a, 0)$  و  $B(0, 3a)$  در نقطه‌ای به طول  $-1$  بر نمودار  $f(x) = \frac{x^2 + bx + 1}{x - 3}$  مماس است. مقدار  $ab$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $-\frac{1}{6}$

۱۶- نقطه مینیمم نسبی تابع  $f(x) = x^2(x-3) + a$  بر نقطه ماکزیمم نسبی تابع  $g(x) = -f'(x-b)$  منطبق است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $5$  (۳)  $3$  (۴)  $7$

۱۷- در شکل زیر، نمودار تابع  $f(x) = \frac{2x}{x-2}$  و خط مماس بر آن رسم شده است. طول نقطه تماس کدام است؟



(۱)  $-1/5$

(۲)  $-2$

(۳)  $-3$

(۴)  $-2/5$

۱۸- با فرض  $f(x) = \frac{\sin \pi x}{x + [-2x]}$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} x f(1 + \frac{2}{x})$  کدام است؟

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

هندسه ۳: فصل ۲ از ابتدای درس ۳ تا انتهای فصل ۳ (صفحه ۴۷ تا ۸۴) هندسه

۱۹- کدام نقطه روی خط هادی سهمی  $2x^2 - 4x + 3y = 4$  قرار دارد؟

- (۱)  $(4, \frac{13}{8})$  (۲)  $(3, \frac{19}{8})$  (۳)  $(2, \frac{11}{8})$  (۴)  $(5, \frac{15}{8})$

۲۰- حجم متوازی‌السطوح بنا شده بر بردارهای  $\vec{i}$ ،  $\vec{k}$  و  $2\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$  کدام است؟

- (۱)  $2$  (۲)  $4$  (۳)  $6$  (۴)  $12$

۲۱- در یک بیضی، کوچک‌ترین وتری که از مرکز بیضی می‌گذرد  $8$  واحد و فاصله کانون تا نزدیک‌ترین رأس برابر  $2$  واحد است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{2}{5}$

محل انجام محاسبات:

۲۲-  $\vec{a}$  برداری با اندازه ۴ است که اندازه تصویر آن روی صفحات  $xOy$  و  $yOz$  به ترتیب  $\sqrt{12}$  و  $\sqrt{13}$  است. اندازه تصویر  $\vec{a}$  بر روی صفحه  $xOz$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{5}$  (۲)  $\sqrt{7}$  (۳)  $\sqrt{6}$  (۴)  $\sqrt{11}$

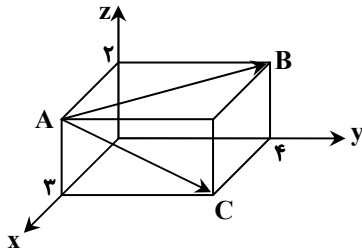
۲۳- رأس یک سهمی قائم روی محور  $x$ ها قرار دارد و کانون آن نقطه  $(2, 2)$  است. این سهمی محور  $y$ ها را در نقطه‌ای به کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱)  $0/5$  (۲)  $1/5$  (۳)  $0/25$  (۴)  $1$

۲۴- یک سهمی افقی و یک سهمی قائم، محور  $y$ ها را در نقطه‌ای به عرض ۵ قطع کرده‌اند. اگر رأس هر دو سهمی نقطه  $(4, 1)$  باشد، محل تلاقی خط هادی این دو سهمی کدام نقطه است؟

- (۱)  $(0, 5)$  (۲)  $(1, 4)$  (۳)  $(5, 0)$  (۴)  $(2, 2)$

۲۵- در مکعب مستطیل شکل زیر، حاصل  $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$  کدام است؟



(۱) ۱۶

(۲) ۱۴

(۳) ۱۲

(۴) ۱۸

۲۶- بردار  $\vec{a} = (m^2 + 1, m, m^4 + 1)$  بر یکی از محورهای مختصات عمود است. این بردار با دو محور دیگر چه زوایایی می‌سازد؟

- (۱)  $30^\circ$  و  $30^\circ$  (۲)  $30^\circ$  و  $60^\circ$  (۳)  $45^\circ$  و  $45^\circ$  (۴)  $90^\circ$  و صفر

۲۷-  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  دو بردار یگانه عمود برهم‌اند. اگر مساحت مثلث بنا شده بر روی بردارهای  $\vec{a} + 2\vec{b}$  و  $3\vec{a} - 2\vec{b}$  برابر  $S$  باشد، حاصل

$(3\vec{a} + 2\vec{b}) \cdot (2\vec{a} + \vec{b})$  کدام است؟

- (۱)  $S$  (۲)  $2S$  (۳)  $4S$  (۴)  $8S$

۲۸- اگر زاویه بین دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b} - \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}|^2} \vec{a}$  را برابر  $\alpha$  و زاویه بین دو بردار  $\vec{b}$  و  $\vec{a} - \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b}$  را برابر  $\beta$  در نظر بگیریم، در این صورت کدام رابطه برقرار است؟

- (۱)  $\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 90^\circ$  (۲)  $\hat{\alpha} = \hat{\beta}$  (۳)  $\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 45^\circ$  (۴)  $\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 0^\circ$

۲۹- در بیضی با طول اقطار ۱۰ و ۸،  $M$  نقطه‌ای روی بیضی و به فاصله ۳ از مرکز بیضی است. فاصله  $M$  از قطر بزرگ بیضی کدام است؟

- (۱)  $\frac{8}{3}$  (۲)  $\frac{10}{3}$  (۳)  $\frac{16}{3}$  (۴)  $\frac{20}{3}$

محل انجام محاسبات:

۳۰- مربع لاتین A به صورت مقابل است. چند مربع لاتین B وجود دارد که با A متعامد است؟

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 & & & \\ 4 & & & \\ & 4 & & \\ & 3 & & \end{bmatrix}$$

صفر (۱)

۱ (۲)

۴ (۳)

۸ (۴)

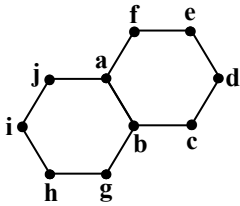
۳۱- عدد احاطه‌گری گراف مقابل کدام است؟

۲ (۱)

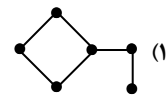
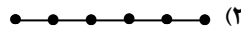
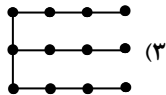
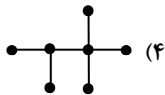
۳ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)



۳۲- در کدام یک از گراف‌های زیر،  $\gamma$  - مجموعه احاطه‌گر یکتا نیست؟



۳۳- درون یک مربع به ضلع ۸، حداقل چند نقطه می‌توان انتخاب کرد تا مطمئن شویم حداقل فاصله دو نقطه از این نقاط، کوچک‌تر یا مساوی با

 $4\sqrt{2}$  است؟

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۳۴- تعداد جملات بسط  $(a+b+c)^{12}$  که در آن‌ها توان a مساوی ۵ باشد، کدام است؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

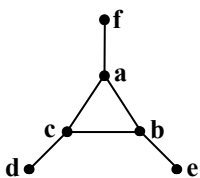
۳۵- گراف شکل مقابل چند  $\gamma$  - مجموعه دارد؟

۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۲۷ (۴)



محل انجام محاسبات:

۳۶- به چند طریق می توان ۵ جایزه مختلف را بین ۷ نفر توزیع کرد به طوری که به نفر اول دقیقاً یک جایزه برسد و به بقیه حداکثر یک جایزه برسد؟

۱۲۰۰ (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۱۸۲۰ (۴)

۳۷- از بین ۴ دانش آموز ریاضی و ۷ دانش آموز تجربی، به چند طریق می توان یک گروه ۳ نفری انتخاب کرد به طوری که حداقل یک دانش آموز ریاضی و حداقل یک دانش آموز تجربی بین این ۳ نفر باشد؟

۱۲۰ (۱) ۱۲۶ (۲) ۱۴۵ (۳) ۱۶۰ (۴)

۳۸- چند عضو از مجموعه  $S = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$  مضرب ۳ یا ۵ هستند ولی مضرب ۱۵ نیستند؟

۴۰ (۱) ۴۱ (۲) ۴۲ (۳) ۴۳ (۴)

۳۹- چند تابع پوشا از مجموعه  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  به روی مجموعه  $B = \{7, 8, 9, 10\}$  می توان نوشت که شامل زوج مرتب  $(1, 7)$  باشد؟

۶ (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴)

۴۰- به چند طریق می توان ۹ توپ یکسان را در ۴ سبد متمایز جای داد به طوری که در سبد اول و دوم حداکثر ۲ توپ قرار گیرد؟

۵۶ (۱) ۷۲ (۲) ۸۰ (۳) ۹۱ (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 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 کشانی محمد حسین	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف خطیبی- امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
	فیزیک	منصور داوودندی	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 ۱۹ فروردین ۱۴۰۴

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.



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

## فیزیک

فیزیک ۳: فصل ۳ از ابتدای موج و انواع آن تا انتهای کتاب (صفحه ۶۹ تا ۱۵۶)

۴۱- چند مورد از جمله‌های زیر درست هستند؟

- (الف) مدت باقی ماندن الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار حدود  $10^5$  برابر ترازهای برانگیخته معمولی است.  
 (ب) طیف حاصل از تابش یک جسم جامد، پیوسته است.  
 (پ) اساس کار لیزر گسیل خودبه‌خودی و اساس کار یک لامپ معمولی گسیل القایی است.  
 (ت) رادرفورد نسبت بار به جرم الکترون را به دست آورد و نشان داد که بار مثبت اتم در هسته متمرکز است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۲- در خط‌های طیفی اتم هیدروژن، اختلاف طول موج اولین خط مرئی و آخرین خط مرئی آن چند نانومتر است؟ ( $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$ )

رشته	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند
$n'$	۱	۲	۳	۴	۵

۳۲۰ (۱)

۳۰۰ (۲)

۲۷۰ (۳)

۲۴۰ (۴)

۴۳- اگر الکترون اتم هیدروژن با جذب یک فوتون از تراز  $n_1$  به تراز  $n_2$  برود، در کدام حالت طول موج فوتون جذب شده بیشتر است؟

۱)  $n_1 = 3$  و  $n_2 = 4$       ۲)  $n_1 = 4$  و  $n_2 = 5$       ۳)  $n_1 = 5$  و  $n_2 = 7$       ۴)  $n_1 = 4$  و  $n_2 = 6$

۴۴- در یک اتم هیدروژن، الکترون با جذب یک فوتون از مدار  $n_1$  به مدار  $n_2 = 6$  می‌رود. اگر در این فرایند شعاع مدار الکترون ۴ برابر شده

باشد، طول موج فوتون جذب شده تقریباً چند نانومتر است؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$  و  $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ )

۱) ۱۴۲۶ (۱) ۹۸۶ (۲) ۱۶۴۲ (۳) ۱۰۹۴ (۴)

۴۵- می‌خواهیم طول موج‌های طیف یون‌های زیر را مورد بررسی قرار دهیم. در چه تعداد از آن‌ها، نتایج محاسبه بر مبنای مدل بور با نتایج تجربی

می‌تواند سازگاری خوبی داشته باشد؟

الف)  $\text{Li}^{++}$  (۱)      ب)  $\text{He}^+$  (۲)      پ)  $\text{Be}^{+++}$  (۳)      ت)  $\text{Li}^+$  (۴)

۴۶- بسامد آستانه یک فلز  $f$  است. یک پرتو با بسامد  $\frac{3}{4}f$  بر این فلز می‌تابد. اگر بسامد پرتو مورد استفاده را ۲۰ درصد تغییر دهیم، بیشینه انرژی جنبشی

الکترون‌های خروجی از فلز  $1/5$  الکترون‌ولت کم می‌شود. طول موج آستانه این فلز چند نانومتر است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$  و  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

۱) ۲۴۰ (۱) ۲۸۶ (۲) ۲۲۵ (۳) ۲۷۲ (۴)

۴۷- اگر الکترون اتم هیدروژن از تراز  $n_1$  به تراز  $n_2 = 2$  گذاری انجام دهد، بسامد فوتون گسیلی  $7/14 \times 10^{14}$  هرتز می‌شود. در صورتی که الکترون اتم

هیدروژن از تراز  $n_1$  به تراز  $n_2 = 1$  گذاری انجام دهد، بسامد فوتون گسیلی آن چند هرتز می‌شود؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$  و  $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )

۱)  $3/264 \times 10^{15}$  (۱) ۴/۱۸۶ × ۱۰<sup>۱۵</sup> (۲) ۲/۱۲۸ × ۱۰<sup>۱۵</sup> (۳) ۱/۷۶۸ × ۱۰<sup>۱۵</sup> (۴)

۴۸- تابع کار یک فلز ۶ الکترون‌ولت است و یک پرتو با طول موج  $\lambda$  بر این فلز می‌تابد. کدام گزینه نادرست است؟ ( $hc = 1242 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ )۱) اگر  $\lambda = 225 \text{ nm}$  باشد، الکترونی از فلز خارج نمی‌شود.۲) اگر  $\lambda = 212 \text{ nm}$  باشد، الکترونی از فلز خارج نمی‌شود.۳) اگر  $\lambda = 180 \text{ nm}$  باشد، بیشینه انرژی جنبشی الکترون‌های خارج شده از فلز  $0.9 \text{ eV}$  می‌شود.۴) اگر  $\lambda = 192 \text{ nm}$  باشد، بیشینه انرژی جنبشی الکترون‌های خارج شده از فلز  $1/2 \text{ eV}$  می‌شود.

محل انجام محاسبات:

۴۹- اگر اتم‌های هیدروژن در چهارمین حالت برانگیخته باشند، با در نظر گرفتن تمام گسیل‌های ممکن چند طول موج بلندتر از ۱۸۰۰ نانومتر

ممکن است گسیل شود؟  $(R = \frac{1}{100}(nm)^{-1})$

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۰- کدام جمله‌ها درست هستند؟

(الف) قدرت نفوذ (عمق نفوذ) ذرات بتا بیشتر از ذرات آلفا است.

(ب) در گسیل پوزیترون، تعداد نوترون‌های هسته افزایش می‌یابد.

(پ) نسبت تعداد نوترون به پروتون در هسته سرب ( $Z = 82$ ) بیشتر از هسته هلیوم ( $Z = 2$ ) است.

۱ «الف» و «ب» ۲ «ب» و «پ»

۳ «الف» و «پ» ۴ «الف»، «ب» و «پ»

۵۱- نیروی هسته‌ای یک نیروی ..... است که فقط ..... هسته ایجاد می‌شود.

۱ کوتاه‌برد- بین نوکلئون‌های

۲ بلندبرد- بین نوکلئون‌های

۳ کوتاه‌برد- بین پروتون‌های

۴ بلندبرد- بین پروتون‌های

۵۲- چند مورد از جمله‌های زیر درست هستند؟

(الف) مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل دهنده هسته از جرم هسته، اندکی کمتر است.

(ب) انرژی بستگی هسته‌ای با کاستی جرم هسته تناسب وارون دارد.

(پ) عموماً وقتی یک هسته برانگیخته به حالت پایه برمی‌گردد، یک فوتون در محدوده‌های فرابنفش و مرئی گسیل می‌نماید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۵۳- اگر یک هسته پرتوزا با عدد نوترونی ۱۴۴ و عدد جرمی ۲۳۴ دو ذره آلفا و یک الکترون گسیل نماید، کدام یک از موارد زیر در مورد هسته

دختر درست خواهد بود؟

۱ ۱۳۹ نوترون دارد.

۲ ۸۶ پروتون دارد.

۳ ۸۸ پروتون دارد.

۴ ۱۴۰ نوترون دارد.

۵۴- کدام گزینه درست است؟

۱ در غنی‌سازی اورانیوم، درصد ایزوتوپ سنگین‌تر اورانیوم افزایش داده می‌شود.

۲ در فرایند شکافت اورانیوم، یک هسته  $^{235}\text{U}$  در اثر برخورد یک نوترون تند به دو هسته سبک‌تر تقسیم می‌شود.

۳ در راکتور شکافت، نقش میله‌های کنترل بالا بردن احتمال جذب نوترون توسط  $^{235}\text{U}$  است.

۴ برای انجام واکنش گداخت باید دما بسیار بالا باشد.

۵۵- در مدت ۹۰ روز، تعداد  $\frac{7}{8}$  هسته‌های موجود در یک نمونه پرتوزا واپاشیده می‌شوند. اگر یک نمونه از این ماده در لحظه  $t = 0$  دارای  $N_0$

هسته باشد، تعداد هسته‌هایی که در ۶۰ روز دوم (روز  $t = 60$  تا روز  $t = 120$ ) واپاشیده می‌شود، کدام خواهد بود؟

۱  $\frac{3N_0}{8}$  ۲  $\frac{N_0}{8}$  ۳  $\frac{3N_0}{16}$  ۴  $\frac{N_0}{16}$

۵۶- نیمی از هسته‌های پرتوزای X بعد از هر ۲ میلیون سال واپاشی شده و به هسته‌های پایدار Y تبدیل می‌شوند. اگر در یک قطعه سنگ در ابتدا

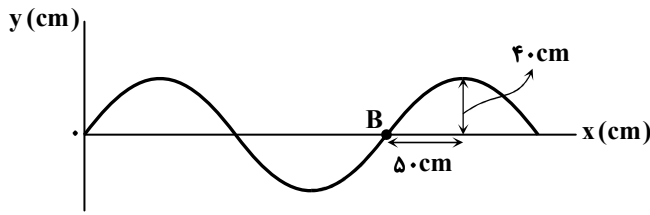
تعداد هسته‌های X چهار برابر تعداد هسته‌های Y باشد، بعد از چند سال نسبت تعداد هسته‌های Y به هسته‌های X موجود در این سنگ

برابر ۳۹ می‌شود؟

۱ ۱۲ میلیون ۲ ۱۰ میلیون ۳ ۸ میلیون ۴ ۶ میلیون

محل انجام محاسبات:

۵۷- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که در راستای محور  $x$  منتشر می‌شود، مطابق شکل است. اگر سرعت ذره  $B$  در این لحظه  $4\pi$  متر بر ثانیه و رو به بالا در جهت محور  $y$  باشد، جهت انتشار موج ..... و تندی انتشار موج ..... متر بر ثانیه است.



(۱) در جهت محور  $x - 10$

(۲) در جهت محور  $x - 2/5$

(۳) در خلاف جهت محور  $x - 10$

(۴) در خلاف جهت محور  $x - 2/5$

۵۸- امواج طولی و عرضی زمین‌لرزه‌ای با اختلاف زمانی ۱ دقیقه و ۱۰ ثانیه توسط گیرنده روی سطح زمین دریافت می‌شود. فاصله کانون زلزله از

دستگاه گیرنده چند کیلومتر است؟ ( $v_p = 8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ : تندی موج طولی و  $v_s = 4/5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ : تندی موج عرضی)

(۱) ۷۲۰ (۲) ۸۷۵ (۳) ۵۶۰ (۴) ۳۱۵

۵۹- آهنگ انتقال انرژی در موج مکانیکی سینوسی با ..... موج نسبت مستقیم و با ..... موج نسبت وارون دارد.

(۱) مربع دامنه - مربع بسامد (۲) مربع دامنه - مربع دوره (۳) دامنه - بسامد (۴) دامنه - دوره

۶۰- میزان پیشروی موج عرضی در یک تار با چگالی  $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و سطح مقطع  $0.5 \text{ cm}^2$  در مدت  $2/5$  برابر دوره،  $1/3$  متر است. اگر نیروی

کشش تار ۱۲۰ نیوتون باشد، مسافتی که هر نقطه از تار در یک ثانیه طی می‌کند، چند برابر دامنه موج است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۸ (۴) ۶۰

۶۱- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) تندی انتشار موج عرضی روی سطح آب‌های کم‌عمق، به عمق آب بستگی ندارد.

(ب) تندی انتشار موج مکانیکی در یک محیط به جنس و ویژگی‌های محیط انتشار بستگی دارد.

(پ) طول موج یعنی مسافتی که موج در یک دوره طی می‌کند، برابر با فاصله ستیغ از پاستیغ مجاور موج است.

(ت) طول موج میکروموج‌ها در خلأ بیشتر از امواج فرسرخ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲- در یک موج الکترومغناطیسی که به سمت راست در حال انتشار است، جهت میدان الکتریکی موج رو به بالا و اندازه آن در حال افزایش

است. پس از گذشت ربع دوره، جهت میدان مغناطیسی به کدام سو است و اندازه آن چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) برون‌سو و در حال افزایش (۲) برون‌سو و در حال کاهش (۳) درون‌سو و در حال افزایش (۴) درون‌سو و در حال کاهش

۶۳- طول موج یک موج الکترومغناطیسی  $130$  نانومتر و بسامد آن  $2000$  تراهرتز بوده و در جهت برون‌سو در محیط ..... منتشر می‌شود. اگر

جهت میدان مغناطیسی ( $\vec{B}$ ) به صورت  $\nearrow$  باشد، جهت میدان الکتریکی آن ( $\vec{E}$ ) به صورت ..... است. ( $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

(۱) خلأ -  $\searrow$  (۲) خلأ -  $\nwarrow$  (۳) غیر خلأ -  $\searrow$  (۴) غیر خلأ -  $\nwarrow$

۶۴- تندی انتشار صوت در فلز  $A$ ،  $12$  برابر تندی انتشار صوت در هواست. به یک سر میله‌ای از جنس فلز  $A$  به طول  $72$  متر ضربه‌ای زده می‌شود.

شنونده‌ای در سر دیگر میله دو صدا با اختلاف زمانی  $0/2$  ثانیه می‌شنود. تندی انتشار صوت در میله فلزی چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۳۹۶۰ (۲) ۳۳۰۰ (۳) ۴۰۸۰ (۴) ۴۲۰۰

۶۵- فاصله منبع صوت از یک شنونده،  $20$  متر است. این فاصله چند متر کاهش یابد تا تراز شدت صوت دریافتی توسط شنونده  $14$  دسی‌بل

افزایش یابد؟ (جذب صوت توسط هوا ناچیز است و  $\log 2 = 0/3$ )

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات:

۶۶- شکل زیر جهت‌های حرکت یک چشمه صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد. در کدام حالت، ناظر بسامد بیشتری در مقایسه با حالت «الف» می‌شنود ولی طول موجی که از صدای چشمه به او می‌رسد برابر با طول موج دریافتی در حالت «الف» است؟

چشمه	ناظر (شنونده)	
•	•	(الف)
•→	•	(ب)
•	←•	(پ)
•	•→	(ت)
•→	←•	(ث)

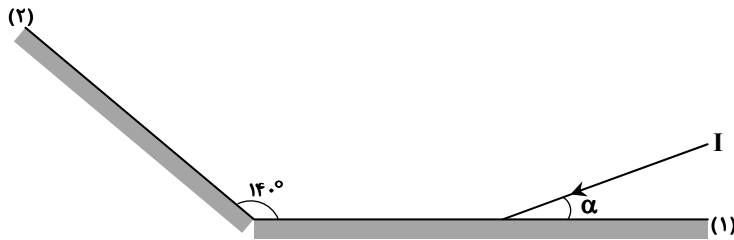
(۱) «ب»

(۲) «پ»

(۳) «ت»

(۴) «ث»

۶۷- در شکل مقابل پرتو I به آینه تخت (۱) تابیده و بازتاب آن به آینه تخت (۲) می‌رسد و از آن بازتاب می‌شود. زاویه بازتاب در آینه (۲) چند درجه است؟



(۱)  $140 - 2\alpha$

(۲)  $80 - 2\alpha$

(۳)  $50 + \alpha$

(۴)  $40 + \alpha$

۶۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) بهترین حساسیت گوش انسان برای شنیدن، صوت‌های با فرکانس ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز است.

(ب) جرم آسمانی تابش کننده نور زرد به رنگ سبز دیده می‌شود، چون با سرعت بالا به زمین نزدیک می‌شود.

(پ) از مکان یابی پژواکی همراه با اثر دوپلر توسط امواج الکترومغناطیسی در اندازه‌گیری تندی اتومبیل‌ها استفاده می‌شود.

(ت) از دستگاه لیتوتراپیسی به کمک بازتابنده‌های بیضوی جهت شکستن سنگ‌های کلیه استفاده می‌شود.

(ث) صوت حاصل از وال عنبر با طول موج  $1/5$  سانتی‌متر در آب توسط انسان شنیده نمی‌شود. ( $v = 1500 \frac{m}{s}$  صوت در آب)

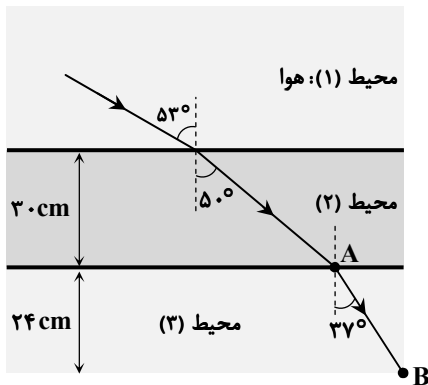
(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۶۹- در شکل مقابل، پرتو نور فاصله AB را در چند نانوثانیه طی می‌کند؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$  و  $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )



(۱)  $\frac{4}{3}$

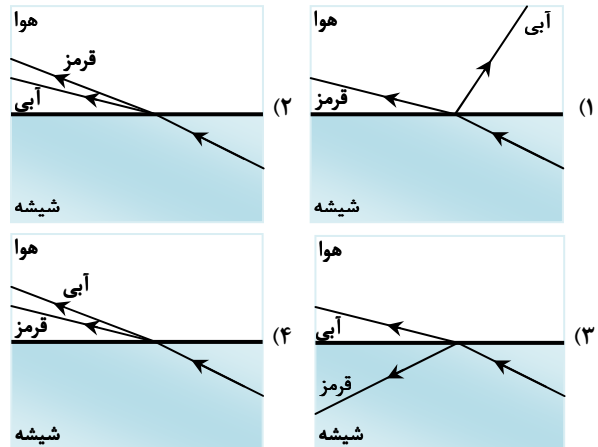
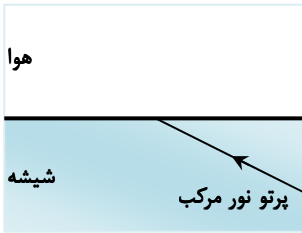
(۲) ۱۲

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۷۰- مطابق شکل، پرتو نور مرکب از آبی و قرمز به طور مایل از درون شیشه به سطح آن تابیده و وارد هوا می شود. پرتوهای خروجی در کدام شکل به درستی رسم شده اند؟



۷۱- مطابق شکل، جبهه های موج تابش در محیط (۱) با مرز بین دو محیط، زاویه  $60^\circ$  درجه می سازند و با ورود به محیط (۲) منحرف می شوند. اگر امتداد جبهه موج تابش با جبهه موج شکست زاویه

$7^\circ$  درجه بسازد، نسبت  $\frac{d_2}{d_1}$  کدام است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| $\frac{5\sqrt{3}}{9}$ (۲)  | $\frac{8\sqrt{3}}{15}$ (۱) |
| $\frac{5\sqrt{3}}{11}$ (۴) | $\frac{4\sqrt{3}}{9}$ (۳)  |

۷۲- شکل روبه رو مسیر پرتو نوری را نشان می دهد که از چهار محیط عبور می کند.  $n_1$ ،  $n_2$ ،  $n_3$  و  $n_4$  (ضریب شکست این محیطها) به ترتیب از راست به چپ کدام اعداد می توانند باشند؟

- (۱) ۱،  $1/2$ ،  $1/3$  و  $1/4$   
 (۲) ۱،  $1/3$ ،  $1/2$  و ۱  
 (۳)  $1/2$ ،  $1/15$ ،  $1/1$  و  $1/2$   
 (۴)  $1/2$ ،  $1/4$ ،  $1/15$  و  $1/2$

۷۳- چند مورد از گزاره های زیر صحیح است؟

- (الف) در عبور موج تخت از یک شکاف، هر چقدر ابعاد شکاف به طول موج تخت نزدیک تر و هم مرتبه با آن می شود، پس از عبور از شکاف، میزان پراش بیشتر می شود.  
 (ب) در آزمایش یانگ با یک دستگاه، اگر به جای نور تک رنگ سبز از نور تک رنگ قرمز استفاده شود، پهنای نوارهای روشن بیشتر می شود.  
 (پ) در موج ایستاده، فاصله دو شکم متوالی از هم برابر طول موج است.  
 (ت) در موج ایستاده، دو موج در نقاط شکم در فاز مخالف اند.  
 (ث) موج ایستاده از تداخل امواج صوتی هم فرکانس ایجاد می شود ولی در امواج الکترومغناطیسی ایجاد نمی شود.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات:

۷۴- طول موج هماهنگ دوم تار دو سر بسته ای ۴۸ سانتی متر بیشتر از طول موج هماهنگ پنجم آن است و اختلاف بسامد این دو هماهنگ ۳۷۵ هرتز است. تندی انتشار موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است؟

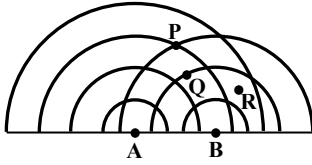
۲۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۲۵۰ (۱)

۷۵- امواج حاصل از دو منبع نقطه‌ای (A و B) هم‌فراکانس و همگام در محیطی مطابق شکل در دو بعد منتشر می‌شوند. تداخل این دو موج در نقاط P، Q و R به ترتیب از راست به چپ، ..... است.



(۱) سازنده، ویرانگر و ویرانگر (۲) سازنده، ویرانگر و سازنده

(۳) ویرانگر، سازنده و ویرانگر (۴) ویرانگر، سازنده و سازنده



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

شیمی ۳: فصل‌های ۳ و ۴ (صفحه ۶۷ تا ۱۲۳)

۷۶- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

(الف) قسمت عمده خاک رس را اکسیدی تشکیل می‌دهد که در حالت مذاب رسانای جریان برق است.

(ب) سرخ‌فام بودن خاک رس را به اکسیدی فلزی می‌توان نسبت داد که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۱/۵ است.

(پ) ترکیب‌های  $Fe_2O_3$ ،  $Al_2O_3$  و  $Na_2O$  ساختار ذره‌ای مشابه دارند.

(ت) درصد جرمی سیلیسیم در ساختار فراوان‌ترین اکسید تشکیل‌دهنده خاک رس، با درصد جرمی آن در یون سیلیکات یکسان است.

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

۷۷- درصد جرمی کربن در کدام هیدروکربن بیشتر است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

پروپان (۴)

پاراایلن (۳)

اتن (۲)

بنزن (۱)

۷۸- کدام عبارت درست است؟ ( $C = 12, O = 16, Si = 28 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) در ساختار جامدهای کووالانسی، شمار معینی اتم با جاذبه کووالانسی به یکدیگر متصل هستند.

(۲) در ساختار الماس هر اتم کربن با ۴ جفت الکترون اشتراکی به دیگر اتم‌های کربن متصل است.

(۳) جرم یک مول اتم کربن در ساختار الماس از جرم یک مول اتم کربن در ساختار گرافیت بیشتر است.

(۴) جرم نمونه‌ای از سیلیس شامل یک مول اتم کمتر از جرم نمونه‌ای از الماس شامل یک مول اتم است.

۷۹- مولکول‌های متان و کربن تتراکلرید را در نظر بگیرید. کدام توصیف در ارتباط با این مولکول‌ها درست است؟

(۱) توزیع الکترون‌ها در مولکول متان برخلاف مولکول کربن تتراکلرید، متقارن است.

(۲) در هر پیوند اشتراکی از این دو مولکول، احتمال حضور الکترون‌های اشتراکی پیرامون هسته اتم کربن بیشتر است.

(۳) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی این دو مولکول مشابه و در هر دو مولکول تراکم ابر الکتریکی روی اتم‌های اطراف مرکز بیشتر است.

(۴) به دلیل توزیع متقارن الکترون‌ها در اطراف هسته اتم مرکزی، مولکول‌های هر دو ماده در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

۸۰- کدام موارد از توصیف‌های زیر درست هستند؟

(الف) HF به دلیل داشتن جاذبه‌های بین مولکولی قوی‌تر، در مقایسه با  $NH_3$  در گستره دمایی بیشتری مایع است.

(ب) مقایسه  $NaCl > H_2O > HF$  را می‌توان برای مقایسه قدرت جاذبه‌های بین مولکولی این سه ماده مطرح کرد.

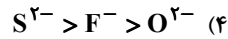
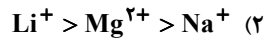
(پ) اگر ماده‌ای در گستره دمایی ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد مایع باشد، می‌توان گفت واحد ساختاری آن مولکول نیست.

(ت) وجود ترکیب‌های یونی در طبیعت نشان می‌دهد که در ساختار آن‌ها مجموع نیروهای جاذبه و دافعه برابر هستند.

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

محل انجام محاسبات:

۸۱- کدام مقایسه در ارتباط با شعاع یونها درست است؟



۸۲- اتمهای M و X با تبدیل شدن به یونهای  $\text{M}^{2+}$  و  $\text{X}^{2-}$  به آرایش مشابه سومین گاز نجیب دست می‌یابند. بر این اساس کدام عبارت درست است؟

(۱) نیروی جاذبه میان یونها در ترکیب  $\text{MCl}_4$  بیشتر از نیروی جاذبه میان یونها در ترکیب  $\text{MgCl}_4$  است.

(۲) نسبت اندازه بار به شعاع یون  $\text{M}^{2+}$  بزرگ‌تر از نسبت اندازه بار به شعاع یون  $\text{X}^{2-}$  است.

(۳) ترکیب عنصر M و عنصر اکسیژن از نظر ساختار ذره‌ای با ترکیب عنصر X و عنصر اکسیژن مشابه است.

(۴) مقایسه  $\text{MX} > \text{MO} > \text{MCl}_4 > \text{MBr}_4$  را می‌توان برای مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور این ترکیبها در نظر گرفت.

۸۳- اگر مولکولهای  $\text{AB}_3$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری کنند، کدام عبارت در ارتباط با آن به یقین درست است؟

(۱) در میدان الکتریکی، اتم A به سمت صفحه با بار مثبت جهت‌گیری می‌کند.

(۲) اتمها در مولکول آن مانند اتمها در مولکول  $\text{CO}_2$  در یک راستا قرار دارند.

(۳) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن، اتمهای B به رنگ سرخ نشان داده می‌شوند.

(۴) اگر A اتم اکسیژن باشد، آن‌گاه B به یقین اتم هالوژن است.

۸۴- براساس الگوی ..... ساختار فلزها، آرایش منظمی از ..... در سبب بعد است که در فضای بین آن‌ها ..... دریایی را ساخته‌اند که عامل پایداری این ساختار است.

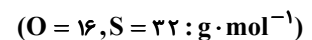
(۱) دریای الکترونی - کاتیون‌ها - الکترون‌های ظرفیتی

(۲) ابر الکترونی - اتم‌ها - الکترون‌های اتم‌ها

(۳) دریای الکترونی - اتم‌ها - الکترون‌های ظرفیتی

(۴) ابر الکترونی - کاتیون‌ها - الکترون‌های اتم‌ها

۸۵- اگر در مولکول کربونیل سولفید به جای اتم گوگرد، اتم اکسیژن قرار دهیم، چند مورد از تغییرات زیر رخ می‌دهند؟



(الف) جرم مولی و نقطه جوش کاهش می‌یابد.

(ب) گشتاور دو قطبی مولکول و تراکم الکترون‌ها اطراف هسته اتم کربن کاهش می‌یابند.

(پ) تقارن توزیع بار الکتریکی اطراف اتم مرکزی افزایش می‌یابد.

(ت) ساختار مولکول از خمیده به ساختاری متقارن و خطی تبدیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- در فرمول شیمیایی کدام ترکیب، در مقایسه با سایر ترکیب‌های داده شده، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون عدد بزرگ‌تری است؟

(۱) سدیم سیلیکات (۲) کلسیم سولفات (۳) لیتیم فسفات (۴) روی کربنات

۸۷- با افزودن مقداری پودر روی به محلول زردرنگ از نمک وانادیم و هم زدن مخلوط، ابتدا محلولی به رنگ آبی روشن و سپس محلولی به رنگ سبز حاصل می‌شود. بر این اساس: (وانادیم بیست و سومین عنصر جدول است.)

(۱) در محلول نهایی، نمکی از وانادیم با عدد اکسایش +۲ وجود دارد.

(۲) روی به عنوان کاهنده باعث اکسایش یافتن وانادیم موجود در محلول اولیه شده است.

(۳) آرایش الکترونی وانادیم موجود در ساختار نمک حل شده در محلول نهایی مربوط به این واکنش،  $[\text{Ar}]3d^3$  است.

(۴) اگر مقداری پودر روی به محلول نهایی اضافه کنیم محلولی با رنگ جدید پدیدار می‌شود.

محل انجام محاسبات:

۸۸- چند مورد از مطالب زیر در مورد آلیاژ نیتینول درست است؟

- هر دو فلز به کار رفته در ساختار این آلیاژ دارای ۴ لایه الکترونی هستند.
- مجموع عدد اتمی هر دو فلز سازنده آن برابر عدد اتمی فلزی از گروه ۱۴ جدول تناوبی است.
- نماد شیمیایی هر دو فلز سازنده آن دو حرفی و دارای یک حرف مشترک است.
- براساس مدل دریای الکترونی می توان رسانایی الکتریکی آن را توجیه کرد.
- در شبکه بلور آن اتمهای سازنده با یک الگوی منظم تکراری در سه بعد قرار گرفته اند.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۸۹- کدام مطلب در مورد مولکول دی متیل اتر نادرست است؟

- (الف) نقطه جوش آن از نقطه جوش پروپان بیشتر است.
- (ب) نیروهای بین مولکولی در آن مشابه این نیروها در اتانول است.
- (پ) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار آن با همین شمار در مولکول اتانول برابر است.
- (ت) با استفاده از طیفسنجی فرورسرخ نمی توان آن را از ایزومرش تشخیص داد.

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

۹۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) اگر ماده ای ساختار بلوری داشته باشد، شکننده نباشد و در حالت جامد و در حالت مذاب رسانای جریان برق باشد، به یقین فلز است.
- (۲) اغلب، سختی و نقطه ذوب ترکیبهایی که جامد کووالانسی هستند بیشتر از جامدهای یونی و مولکولی است.
- (۳) تنوع مواد را می توان به صورت: مواد مولکولی < مواد یونی < جامدهای کووالانسی دانست.
- (۴) اگر ماده ای سخت و شکننده باشد ولی در حالت مذاب رسانای جریان برق نباشد، به دسته جامدهای مولکولی تعلق دارد.

۹۱- کدام یک از عبارتهای زیر در رابطه با آلاینده های هوا که نادرست است؟

- (۱) ترکیبهای  $C_xH_y$  می توانند به شکل نسوخته و از طریق تبخیر از منبع سوخت خارج شده و وارد هوا کره شود.
  - (۲) در ساختار اکسید بی رنگی از نیتروژن که توسط خودروها تولید می شود، یکی از اتمها از قاعده هشت تایی پیروی نمی کند.
  - (۳) تعداد پیوندهای اشتراکی در اکسیدی از نیتروژن که گازی قهوه ای رنگ است، با تعداد پیوندهای اشتراکی در گاز  $SO_2$  برابر است.
  - (۴) کربن مونواکسید باعث ایجاد بوی بدی در هوا شده و از سوختن ناقص هیدروکربنها تولید می شود.
- ۹۲- اگر در نمودار انرژی- پیشرفت واکنش گرماده  $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$  اختلاف سطح انرژی قله نمودار با واکنش دهنده ها و فراورده ها به ترتیب برابر با ۳۹ و ۶۴ کیلوژول باشد، به ازای تولید ۲/۲۶ گرم فراورده در این واکنش، چند کیلو ژول گرما آزاد می شود؟

( $N = 14, O = 16, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$ )

۵ (۱) ۷/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴)

۹۳- کدام مطلب در مورد میدلهای کاتالیستی در خودروهای بنزینی نادرست است؟

- (الف) به کمک آن می توان تمام آلاینده های خارج شده از اگزوز خودرو را حذف کرد و یا کاهش داد.
- (ب) یکی از کاتالیزگرهای استفاده شده در آن، فلزی واسطه از دوره چهارم جدول تناوبی است.
- (پ) ابعاد توده های فلزی به کار رفته در آن به عنوان کاتالیزگر ۲ تا ۱۰ میکرومتر است.
- (ت) هر سه واکنش مربوط به حذف آلاینده ها در آن گرماده هستند.

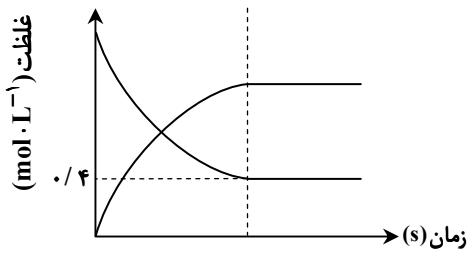
۱) «پ» و «ت» ۲) «ب»، «پ» ۳) «الف» و «ت» ۴) «الف»، «ب» و «پ»

۹۴- اگر یک خودروی دیزلی در مدت زمان مشخصی ۱۷/۹۲ لیتر مخلوط گازی از نیتروژن مونوکسید و نیتروژن دی اکسید در شرایط STP تولید کند، برای از بین بردن کامل این آلاینده ها به چند گرم آمونیاک با درصد خلوص ۶۸٪ نیاز داریم؟ (فراورده های واکنش گاز نیتروژن و بخار آب است.) ( $H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

۹/۲ (۱) ۱۸/۴ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴)

محل انجام محاسبات:

۹۵- در یک ظرف در بسته ۵ لیتری با دمای ثابت، مقداری گاز اتانول را وارد کرده‌ایم تا تعادل گازی  $C_2H_5OH(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + H_2O(g)$  با ثابت تعادل  $40 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  برقرار شود. مقدار مول اتانول در ابتدای فرایند چقدر بوده است؟



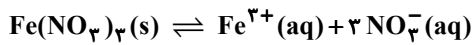
(۱) ۳/۲

(۲) ۴/۴

(۳) ۱۶

(۴) ۲۲

۹۶- در دو ظرف جداگانه محلول‌های سیرشده از پتاسیم نیترات و آهن (III) نیترات موجود است که در آن‌ها تعادل‌های زیر بین نمک‌های جامد و محلول موجود در ظرف برقرار هستند. با افزودن مقداری از پتاسیم هیدروکسید جامد، کدام یک از شرایط توصیف شده رخ می‌دهند؟



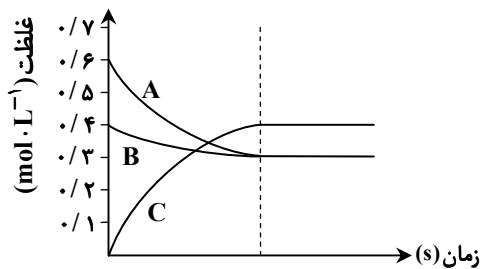
(۱) انحلال پذیری هر دو نمک افزایش می‌یابد.

(۲) انحلال پذیری  $KNO_3$  افزایش و انحلال پذیری  $Fe(NO_3)_3$  کاهش می‌یابد.

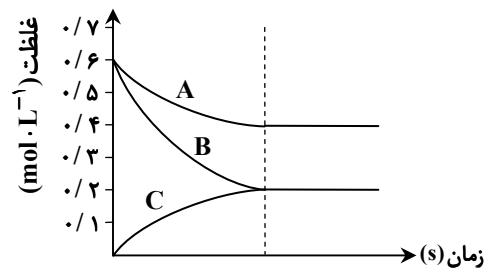
(۳) انحلال پذیری  $Fe(NO_3)_3$  افزایش و انحلال پذیری  $KNO_3$  کاهش می‌یابد.

(۴) انحلال پذیری هر دو نمک کاهش می‌یابد.

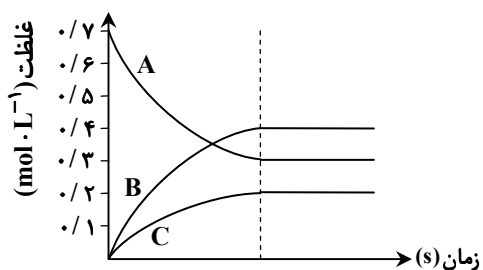
۹۷- اگر نمودار غلظت- زمان چهار تعادل گازی مختلف به صورت‌های زیر باشند، افزایش فشار (در دمای ثابت) باعث جابه‌جایی تعادل در چند مورد از آن‌ها خواهد شد؟



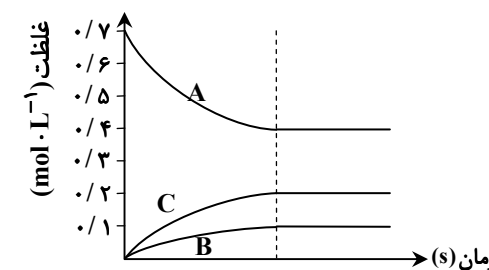
(الف)



(ب)



(ج)



(د)

۳ (۴)

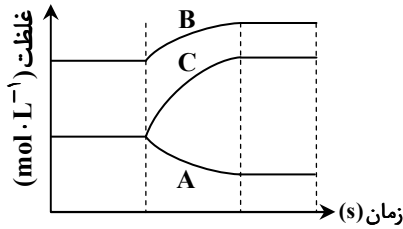
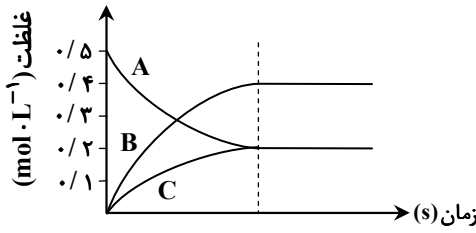
۲ (۳)

۱ (۲)

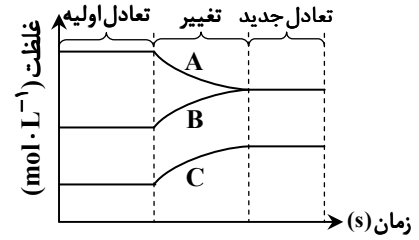
۱ (صفر)

محل انجام محاسبات:

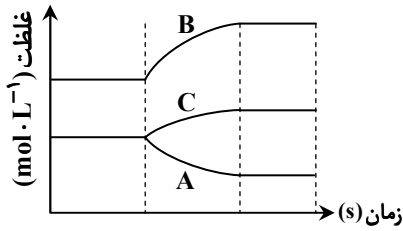
۹۸- با توجه به نمودار غلظت- زمان یک واکنش تعادلی گازی گرماگیر فرضی، با افزایش دمای ظرف واکنش در هنگام تعادل، نمودار تغییرات غلظت مواد موجود در تعادل با گذشت زمان چگونه خواهد بود؟



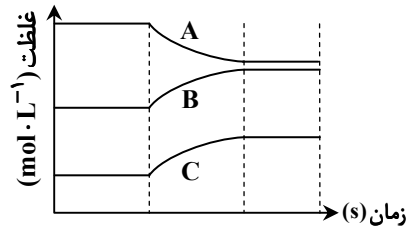
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۹۹- اگر برای برقراری تعادل گازی  $A + B \rightleftharpoons C + D$  در ظرفی یک لیتری، در شروع واکنش تعداد مول‌های یکسان از A و B را وارد ظرف واکنش کرده باشیم و تعداد مول‌های A، B و C در حالت تعادل به ترتیب برابر با ۳، ۲ و ۳ مول باشد، با اضافه کردن چند مول B تعداد مول‌های D در تعادل جدید برابر با ۳/۲ مول خواهد بود؟

۱۵ (۵)

۱۲/۸ (۳)

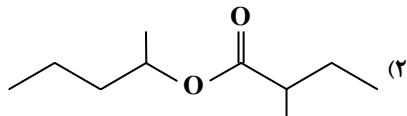
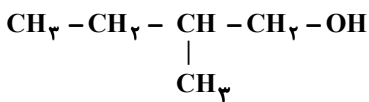
۱۱ (۲)

۵/۸۸ (۱)

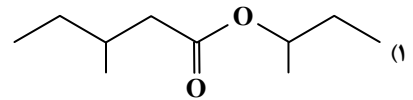
۱۰۰- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) فراورده‌های پتروشیمیایی با به‌طور مستقیم به‌کار برده می‌شوند یا به‌عنوان ماده اولیه برای تولید مواد دیگر در منابع گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- (۲) فروش منابع طبیعی بدون فراوری و به همان صورت که از طبیعت به‌دست می‌آید «خام فروشی» نام دارد.
- (۳) آمونیاک، سولفوریک اسید، متانول و بنزین جزو فراورده‌های پتروشیمیایی هستند که از پالایش نفت خام به‌دست می‌آیند.
- (۴) امروزه تنها برخی از کشورهای جهان منابع خود را به همان صورتی که از طبیعت به‌دست می‌آورند، می‌فروشند.

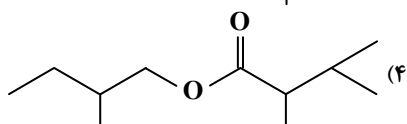
۱۰۱- کدام یک از استرهای زیر را می‌توان تنها با استفاده از یک ترکیب آلی با ساختار رسم شده در حضور اکسیدکننده‌های مناسب تهیه کرد؟



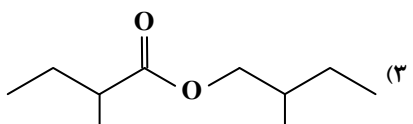
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

محل انجام محاسبات:

۱۰۲- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) مجموع عدد اکسایش اتمهای کربن در پارازایلن برابر ۱۲- است.
  - (۲) نام دیگر پارازایلن می تواند ۱، ۳- دی متیل بنزن باشد.
  - (۳) ترفتالیک اسید ساده ترین دی اسید آروماتیک است که هر مول از آن می تواند با  $0.5$  مول باریوم هیدروکسید واکنش دهد.
  - (۴) دی الکل سازنده پلی اتیلن ترفتالات در خودروها به عنوان ضدیخ مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۱۰۳- برای تبدیل هر مول پارازایلن به ترفتالیک اسید به چند مول پتاسیم پرمنگنات نیاز است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۴- کدام واکنش از نوع اکسایش- کاهش نیست؟

- (۱) تبدیل اتن به اتیلن گلیکول
- (۲) تولید کلرو اتان از اتن
- (۳) تولید اتیل استات از اتانول و اتانویک اسید
- (۴) تبدیل مستقیم متان به متانول

۱۰۵- کدام یک از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) پس از مصرف پلاستیکهای ساخته شده از پلی اتیلن ترفتالات، می توان آنها را بازیافت کرد.
  - (ب) برای تهیه غیرمستقیم متانول از متان، لازم است از گاز  $O_2$  در مجاورت کاتالیزگر استفاده شود.
  - (پ) در واکنش تهیه متانول از کربن مونوکسید، مولکولهای  $CO$  و  $H_2$  به ترتیب اکسند و کاهنده هستند.
  - (ت) در میدانهای نفتی برای افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از گاز متانول را می سوزانند.
- (۱) «الف» و «پ»  
(۲) «الف» و «ت»  
(۳) «ب» و «پ»  
(۴) «ب» و «ت»

محل انجام محاسبات:

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

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید امیرمحمد 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
محمد کشانی محمد حسین	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	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم پور- شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی فر- محمد احمدی	-

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی