ایران توشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- دانلود گام به گام
- دانلود آزمون گاج و قلم چی و سنجش
- دانلود فیلم و مقاله آنلیزشی
- کنکور و مشاوره

IranTooshe.Ir

@irantooshe

IranTooshe

آزمون «۱۸ آذر ۱۴۰۱»

اختصاصی دوازدهم ریاضی (دفترچه مشترک)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۶۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۲۰ سؤال

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

	نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	زمان پاسخ‌گویی
اجباری	حسابان دوازدهم	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اجباری	ریاضی پایه	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
اجباری	هندسه دوازدهم	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری	ریاضیات گسسته دوازدهم	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اجباری	آمارو احتمال	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
اختیاری	آمارو احتمال	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اجباری	فیزیک دوازدهم	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
اجباری	فیزیک دهم	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
انتخابی	فیزیک یازدهم	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
	فیزیک دهم		۹۱-۱۰۰	
اجباری	شیمی دوازدهم	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰'
اجباری	شیمی دهم	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
انتخابی	شیمی یازدهم	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰'
	شیمی دهم		۱۳۱-۱۴۰	
	جمع کل	۱۲۰	۱-۱۴۰	۱۶۵'

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲و ریاضی پایه	امیرهوشنگ انصاری-شاهین پروازی-محمدسجاد پیشوایی-سعید تن‌آرا-میلاد چاشمی-عادل حسینی-بهرام حلاج-افشین خاصه‌خان بابک سادات-علی سلامت-سامان سلامیان-سعید علم‌پور-حمید علیزاده-لیلا مرادی-مهدی ملارمضانی-میلاد منصوری سروش موئینی ـ جهانبخش نیکنام
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب-سامان اسپهرم-عباس اسدی‌امیرآبادی-نادر حاجی‌زاده-افشین خاصه‌خان-محمد خندان-سوگند روشنی شروین سیاح‌نیا-علیرضا شریف‌خطیبی- اصل-محمدابراهیم گیتی‌زاده-امید محمدطاهری-مهرداد ملوندی
	آمارو احتمال وریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-محسن بهرام‌پور-رضا توکلی-روح انگیز جلیلیان-جواد حاتمی-عادل حسینی-فرزانه خاکپاش-کیوان دارابی سیدوحید ذوالفقاری- سوگند روشنی-عطا صادقی-محمد صحت‌کار-عزیزاله علی اصغری-احمدرضا فلاح-مرتضی فهیم‌علوی نیلوفر مهدوی-مجید نیکنام
	فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی‌نسب-احسان ایرانی-زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-میثم دشتیان محمدعلی راست‌پیمان-بهنام رستمی-فرشاد زاهدی-سعید شرق-مسعود قره‌خانی-محسن قندچلر-مصطفی کیانی-علیرضا گونه غلامرضا محبی-حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری-مصطفی واثقی-شادمان ویسی
	شیمی	محمدرضا پورجاوید-مهلا تابش‌نیا-امیر حاتمیان-مرتضی خوش کیش-حسن رحمتی‌کوکنده- فرزاد رضایی-روزبه رضوانی آروین شجاعی- مبینا شرافتی پور-امیرحسین طیبی-محمد عظیمیان‌زواره-حسن لشکری-محمدحسن محمدزاده‌مقدم سیدمحمدرضا میرقائمی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی علی محمدزاده شبستری	عادل حسینی علی محمدزاده شبستری	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: امیرحسین عزیزی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	مجتبی خلیل‌ارجمندی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم — مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف‌نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

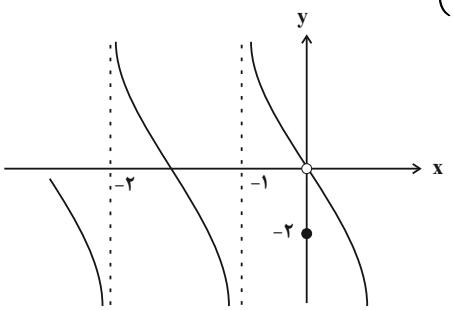
حسابان ۲: مثلثات، حدهای نامتناهی – حد در بی‌نهایت: صفحه‌های ۳۵ تا ۵۸ / **حسابان ۱: حد و پیوستگی:** صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۵۱ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۱- تابع f روی $\mathbb{R}$ پیوسته و اکیداً نزولی است. اگر $f(۳)=۲$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to ۳^-}\frac{x^۲-۶}{f(x)-۲}$ کدام است؟

۱) $-\infty$ ۲) ۲

۳) $+\infty$ ۴) صفر

۲- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. حدود چپ و راست تابع $g(x)=f\left(\frac{۳}{x}\left(۱+[-\frac{x}{۳}]\right)\right)$ در $x=۳$ کدام است؟ ($[\ ]$، نماد جزء صحیح است و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱) -۲ ، $+\infty$

۲) -۲ ، $-\infty$

۳) صفر، $+\infty$

۴) صفر، $-\infty$

۳- اگر $\lim\limits_{x\to(-۱)}\frac{a[x]-a^۲x}{۳x^۲+x-۲}=-\infty$ ، حدود a کدام است؟ ($[\ ]$، نماد جزء صحیح است.)

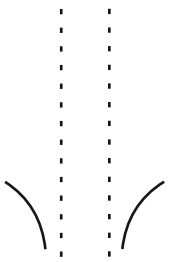
۱) $(۰,۱)$ ۲) $\mathbb{R}-(۰,۱)$

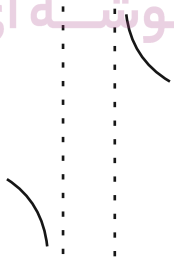
۳) $(۰,۲)$ ۴) $(۱,۲)$

۴- نمودار $\frac{[x^۲+۴x+۴]\sin x}{x^۳-۴x}$ y چند خط مجانب قائم دارد؟ ($[\ ]$، نماد جزء صحیح است.)

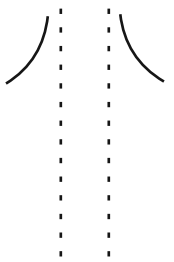
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵- اگر $f(x)=|x-۱|+|x-۳|$ ، نمودار تابع $g(x)=\frac{۱}{f(x)-۲}$ در اطراف خطوط مجانب‌های قائم خود چگونه است؟

۱) 

۲) 

۳)

۴) 

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

محل انجام محاسبات

۶- تابع $f(x)=\frac{x[2x^2-x]}{\sin x}$ در چند نقطه از نقاط بازهٔ $(-1,1)$ حد ندارد؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۷- حاصل $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1+\sin x-\sqrt{\cos x}}{\cos x-\sqrt{1+\sin x}}$ کدام است؟

۱) صفر
۲) $-\infty$
۳) -1
۴) -2

۸- تابع $f(x)$ $\begin{cases} a & ; \quad x=5 \\ \frac{bx-\sqrt{x-1}}{x-5} & ; \quad x\neq 5 \end{cases}$ روی دامنه‌اش پیوسته است، مقدار a کدام است؟

۱) $\frac{2}{5}$
۲) $\frac{3}{8}$
۳) $\frac{3}{20}$
۴) $\frac{13}{10}$

۹- معادلهٔ $5\cos 2\theta+2\cos^2\frac{\theta}{2}+1=0$ در بازهٔ $[0,\frac{5\pi}{2}]$ چند جواب دارد؟

۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

۱۰- جواب کلی معادلهٔ $\frac{1}{\cos 2x}+\frac{1}{2}=\tan 2x$ با جواب کلی کدام معادله برابر است؟

۱) $\frac{\tan x}{\tan 2x}=2(1-\tan x)$
۲) $10\sin x\cos x=3$
۳) $4\tan 2x+3\tan x=0$
۴) $5\cos 2x+4=0$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

محل انجام محاسبات

ریاضی پایه: ریاضی ۱: معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۶۹ تا ۹۳ / **حسابان ۱: جبر و معادله:** صفحه‌های ۷ تا ۳۶ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۱۱- کدام سهمی فقط از ناحیه دوم نمی‌گذرد؟

۱) $y = -2x^2 + 3x - 7$
۲) $y = x + 1 - 4x^2$
۳) $y = 5x - (x^2 + 2)$
۴) $y = x^2 - 8x + 2$

۱۲- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $x^2 - 1 = 5x$ باشند، جواب‌های کدام معادله $\frac{\alpha}{\beta^2 - 1}$ و $\frac{\beta}{\alpha^2 - 1}$ است؟

۱) $25x^2 + 135x + 1$
۲) $25x^2 + 135x = 1$
۳) $25x^2 + 135x + 1 = 0$
۴) $25x^2 + 1 = 135x$

۱۳- جدول تعیین علامت $\frac{x^3 - ax^2 + (a+3)x - 4}{x^2 - 2bx + b}$ یعنی $p(x)$ به صورت زیر است. حاصل $a + b + c$ کدام است؟

x		1		c	
$p(x)$	−	تعریف نشده	+	۰	+

۱) ۸
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

۱۴- معادلهٔ $2\left(x + \frac{1}{x}\right) = x^2 + \frac{1}{x^2}$ چند جواب حقیقی دارد؟

۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) صفر

۱۵- جزء صحیح جواب معادلهٔ $\sqrt{2 - \frac{1}{x}} - \sqrt{\frac{x}{2x-1}} = \frac{8}{3}$ کدام است؟

۱) ۲−
۲) ۱−
۳) ۱
۴) صفر

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

محل انجام محاسبات

۱۶- معادلهٔ $\sqrt{x+1}+\sqrt{x}=\sqrt{kx}$ جواب حقیقی دارد. حدود k کدام است؟

۱) $0<k<4$ ۲) $k>1$

۳) $0<k<1$ ۴) $k>4$

۱۷- عدد a را روی محور اعداد حقیقی در نظر بگیرید. فاصله عدد a^2 از ۱، a واحد بیشتر از فاصله عدد a^2 از ۴ است. مقدار غیرصحیح a کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{41}-1}{4}$ ۲) $\frac{\sqrt{41}-1}{2}$

۳) $\frac{\sqrt{41}+1}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{41}+1}{4}$

۱۸- کم‌ترین مقدار تابع $y=|x+2|-k(x-|x-1|)$ صفر است. مقدار k کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۳ ۲) $\frac{5}{2}$

۳) $-\frac{1}{2}$ ۴) ۱

۱۹- مساحت مثلث ABC با رئوس A، $B(0,1)$ و $C(2,0)$ برابر ۲ است. اگر نقطه A روی خط $x+2y=m$ قرار داشته باشد، مجموع مقادیر m کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۲

۳) ۶ ۴) ۱

۲۰- به ازای $m\in\mathbb{R}-[a,b]-\{c\}$، پاره‌خطی که نقاط $A(m-1,3-m)$ و $B(-1-m,m)$ را به هم وصل می‌کند، از سه ربع دستگاه مختصات می‌گذرد. حاصل $a+b+c$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{1}{2}$

۳) صفر ۴) -1

محل انجام محاسبات

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۳ تا ۴۳ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۲۱- بزرگ‌ترین عدد صحیح m که به ازای آن، معادلهٔ $2x^2+2y^2-2x+6y+m=0$ متعلق به یک دایره باشد، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۴ ۴) ۹

۲۲- خطوط $x+y=1$ و $x-y=3$ شامل قطرهایی از یک دایره هستند که از مبدأ مختصات عبور می‌کند. کدام‌یک از نقاط زیر روی این دایره قرار دارد؟

۱) $(0,2)$ ۲) $(1,-3)$

۳) $(2,-2)$ ۴) $(-1,1)$

۲۳- نقاط $A(a,-2)$ و $B(6-a,4)$ دو سر قطری از دایره به معادلهٔ $x^2+y^2+mx+ny-15=0$ هستند. مقدار مثبت a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳

۳) ۵ ۴) ۷

۲۴- به ازای چه مقادیری از m، خط $3x+4y=m$ بر دایرهٔ $x^2+y^2-2x-4y=4$ مماس است؟

۱) ۲۶- و ۴- ۲) ۲۶ و ۴

۳) ۲۶ و ۴- ۴) ۲۶- و ۴

۲۵- دو خط موازی d و d' در صفحه مفروض‌اند. اگر نقاط A و B روی خط d و نقاط C و D روی خط d' باشند، آن‌گاه چند نقطه در صفحه وجود دارد که از A و B به یک فاصله و از C و D نیز به یک فاصله باشد؟

۱) همواره صفر ۲) همواره یک

۳) صفر و یک ۴) صفر یا بی‌شمار

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه‌ای برای سرفرازی

۲۶- پاره‌خط AB به طول ۱۰ واحد در صفحه مفروض است. چند خط در این صفحه وجود دارد که از A به فاصلهٔ ۴ واحد و از B به فاصلهٔ ۶ واحد باشند؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۷- دایرهٔ $C(O,R)$ در نقاط $(-۴,۰)$ و $(۰,۴)$ بر محورهای مختصات مماس است. طول کوتاه‌ترین وتری از این دایره که از نقطهٔ $M(-۲,۱)$ بگذرد، کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۳}$
۲) $۲\sqrt{۲}$
۳) $\sqrt{۷}$
۴) $\sqrt{۶}$

۲۸- خط $x+y=۳$ شامل یکی از قطرهای دایره‌ای است که از دو نقطهٔ $(۲,۰)$ و $(۰,۱)$ عبور می‌کند. معادلهٔ این دایره کدام است؟

۱) $x^۲+y^۲+۳x+۳y+۲=۰$
۲) $x^۲+y^۲-۳x-۳y+۲=۰$
۳) $x^۲+y^۲+۳x+۳y-۲=۰$
۴) $x^۲+y^۲-۳x-۳y-۲=۰$

۲۹- از نقاط به طول ۴ و ۴- روی محور x ها، هر کدام دو مماس بر دایره به معادلهٔ $x^۲+y^۲=۴$ رسم می‌کنیم. مساحت چهارضلعی ساخته شده توسط نقاط تماس بر دایره کدام است؟

۱) $۸\sqrt{۳}$
۲) $۴\sqrt{۳}$
۳) ۱۲
۴) ۶

۳۰- مربع ABCD به طول ضلع ۴ واحد مفروض است. اگر مکان هندسی نقاطی از سطح این مربع را که فاصلهٔ آن‌ها از قطر AC بیشتر از ۲ واحد باشد S بنامیم، مساحت ناحیهٔ S چند واحد مربع است؟

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

ایران توشه
ترشه‌ای برای موفقیت

محل انجام محاسبات

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد، گراف و مدل‌سازی (تا سر مسیر): صفحه‌های ۲۶ تا ۳۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۳۱- به ازای چند عدد دو رقمی m، معادلهٔ سیاله $۶x+۲۱y=m^۲+۲$ دارای جواب است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۵

۳) ۶۰ ۴) ۷۵

۳۲- به چند طریق می‌توان با ۴۱۰ لیتر شیر، ظرف‌های ۵ و ۷ لیتری را چنان پر کرد که حداکثر ۷۰ ظرف استفاده شود؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۱

۳) ۵ ۴) ۶

۳۳- فرض کنید $V(G)=\{a,b,c,d,e,f\}$، $N_G(c)$ $N_G(b)$ $N_G(a)$ و $N_G(f)$ $N_G(e)$ $N_G(d)$ باشد. اگر $\deg(a)=۳$ باشد. حاصل $p+q+\Delta+\delta$ کدام است؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۴

۳) ۲۵ ۴) ۲۱

۳۴- در چند حالت زیر یک گراف منتظم قابل رسم است؟

الف) ۸ – منتظم با ۲۱ یال

ب) ۷ – منتظم با ۹ رأس

پ) ۷ – منتظم با ۳۵ یال

ت) ۸ – منتظم با ۷ رأس

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) صفر

۳۵- در گراف G از مرتبه ۸ و اندازهٔ ۲۵، مقدار $\Delta-\delta$ کدام نمی‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۳۶- در یک گراف کامل از مرتبهٔ $p(p>۱)$ و اندازهٔ q، رابطهٔ $۲q-p^۲=۴\Delta-\delta^۲-۱$ برقرار است. نسبت $\frac{q}{\Delta}$ در این گراف کدام است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۳

۳) ۳/۵ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۷- گراف G با مجموعهٔ رأس‌های $V(G) \quad \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ مفروض است. اگر $N_G(v_1)$ دارای ۵ عضو باشد و رأس‌های v_2 تا v_6 ، دو به دو غیرمجاور باشند، حاصل $\sum_{i=1}^{6} |N_G[v_i]|$ کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۲

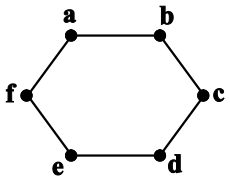
۳) ۱۰ ۴) ۶

۳۸- گراف G، $r-$ منتظم مرتبه p بوده و با حذف ۱۲ یال به $\frac{3r}{4}-$ منتظم از همان مرتبه تبدیل خواهد شد. حداقل تعداد یالی که باید به G اضافه کنیم تا گراف G به گراف کامل تبدیل شود، کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) ۶۶

۳) ۱۸ ۴) ۹۶

۳۹- گراف زیر، چند زیر گراف دارد به طوری که در تمامی آن‌ها $pq = 6$ باشد؟



۱) ۶

۲) ۱۲

۳) ۱۸

۴) ۲۶

۴۰- در گراف G از مرتبه p و اندازهٔ q، رابطه $q - p = 2$ برقرار است. اگر مجموع اندازهٔ گراف $\bar{G}$ و سه برابر اندازهٔ گراف G برابر ۲۴ باشد. تفاضل اندازهٔ گراف G و گراف $\bar{G}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳

۳) ۴ ۴) ۵

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

محل انجام محاسبات

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱ تا ۳۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۴۱- در چه تعداد از گزاره نماهای زیر، مجموعه جواب با دامنه داده شده برابر نیست؟

الف) $0 \le \frac{|x|}{|x|+1} < 1 \quad (D \quad \mathbb{R})$

ب) $\frac{x^2-1}{x+1} = x-1 \quad (D \quad \mathbb{N})$

پ) $x + \frac{1}{x} \le -2 \quad (D \quad (-\infty, 0))$

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

۴۲- گزارهٔ $p \Rightarrow \sim[(p \Rightarrow q) \Rightarrow q] \sim$ با کدام‌یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز است؟

۱) p ۲) q

۳) T ۴) F

۴۳- گزارهٔ مرکب «اگر بهروز در آزمون کنکور رتبهٔ زیر ۱۰۰ کسب کند آن‌گاه در رشتهٔ مهندسی برق دانشگاه تهران پذیرفته می‌شود» با چند تا از گزاره‌های زیر هم‌ارز منطقی است؟

الف) اگر بهروز در آزمون کنکور رتبهٔ زیر ۱۰۰ کسب نکند، آن‌گاه در رشتهٔ مهندسی برق دانشگاه تهران پذیرفته نمی‌شود.

ب) اگر بهروز در رشتهٔ مهندسی برق دانشگاه تهران پذیرفته نشود، آن‌گاه در آزمون کنکور رتبهٔ زیر ۱۰۰ کسب نکرده است.

پ) بهروز در آزمون کنکور رتبهٔ زیر ۱۰۰ کسب نمی‌کند یا در رشتهٔ مهندسی برق دانشگاه تهران پذیرفته می‌شود.

ت) بهروز در آزمون کنکور رتبهٔ زیر ۱۰۰ کسب می‌کند یا در رشتهٔ مهندسی برق دانشگاه تهران پذیرفته نمی‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۴۴- رابطهٔ $p(x,y)$ $\forall x \in \mathbb{N}; \exists y \in \mathbb{N}; p(x,y)$ ارزش درست دارد. کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

۱) $x < y$ ۲) $x \le y$

۳) $y < x$ ۴) $y \le x$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

محل انجام محاسبات

۴۵- اگر $A=\{\varnothing,\{\varnothing\},\{\{\varnothing\}\}\}$ باشد، آن‌گاه چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

الف) $\forall x\in A; x\subseteq A$

ب) $\forall x\subseteq A; x\in A$

پ) $\forall x,y\in A; x\in y\vee y\in x$

ت) $\forall x,y\in A; x\subseteq y\vee y\subseteq x$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۶- متمم مجموعهٔ $(B-A)-(C-A)$ نسبت به مجموعهٔ مرجع کدام است؟

۱) $A\cup B'\cup C$

۲) $(A\cup C)-B$

۳) $A-(B\cup C)$

۴) $(A\cap C)-B$

۴۷- فرض کنید $(A'\cap B')\cup(B-A')$ باشد. حاصل $C'-(A-B)$ کدام است؟

۱) $A-B$

۲) $A\cup C$

۳) C'

۴) $B-A$

۴۸- یکی از افرازهای مجموعهٔ A به‌صورت $\{a,b,c\}\{d,e\}$ است. تعداد افرازهای این مجموعه که شامل فقط یک مجموعه تک عضوی باشد، کدام است؟

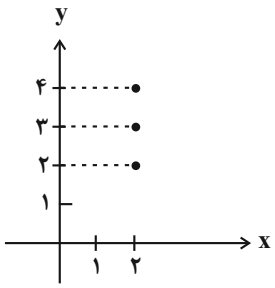
۱) ۵

۲) ۱۰

۳) ۱۵

۴) ۲۰

۴۹- اگر نمودار $A^2-B\times A$ به‌صورت شکل مقابل باشد. مجموعهٔ $(A\times B)\cap(B\times A)$ با فرض $B\subseteq A$ چند عضو دارد؟



۱) ۱

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۹

۵۰- سه مجموعهٔ غیرتهی A، B و C مفروض‌اند. اگر تعداد اعضای B دو واحد بیشتر از A، تعداد اعضای $B\times C$، نصف تعداد اعضای $A\times B$ و ۱۲ واحد کم‌تر از A^2 باشد، آن‌گاه مجموعهٔ $A\times C$ چند عضو دارد؟

۱) ۱۲

۲) ۱۸

۳) ۲۴

۴) ۳۶

محل انجام محاسبات

آمار و احتمال: آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۳ تا ۱۰۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخگویی به سؤالات آمار و احتمال اختیاری است و درتراز کل بی‌تأثیر است.

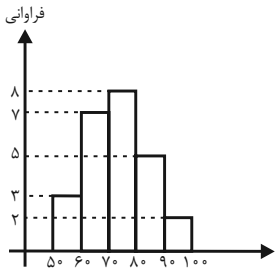
۵۱- در جدول فراوانی داده‌های آماری زیر، میانگین برابر ۱۰ است. فراوانی نسبی ، متناظر با دادهٔ ۱۱ کدام است؟

داده‌ها	۵	$x+۳$	۱۱	۲۵
فراوانی	۲	۳	x	۱

۱) $\frac{۲}{۵}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۵۲- وزن دانش‌آموزان یک کلاس برحسب کیلوگرم در نمودار بافت نگاشت زیر نمایش داده شده است. اگر ۵ دانش‌آموز به ترتیب به وزن‌های ۸۲، ۷۶، ۶۳، ۹۴ و ۶۹ کیلوگرم به این کلاس اضافه شوند، فراوانی نسبی دستهٔ وسط چه تغییری می‌کند؟



۱) ۰/۰۲ اضافه می‌شود.

۲) ۰/۰۴ اضافه می‌شود.

۳) ۰/۰۴ کم می‌شود.

۴) ۰/۰۲ کم می‌شود.

۵۳- نمرات زبان دانش‌آموزان یک دبیرستان مطابق جدول زیر است. در نمودار دایره‌ای متناظر با این نمرات، زاویهٔ مربوط به نمرهٔ A کدام است؟

نمره	A	B	C	D
درصد فراوانی	a	۲۷	۳۴	۲۴

۱) ۵۴° ۲) ۶۰°

۳) ۶۶° ۴) ۷۲°

۵۴- میانگین داده‌های $۳a+۴$، ۱۷، ۱۵، ۱۱، ۳ و ۲، سه واحد بیشتر از میانگین داده‌های a، ۱۷، ۱۵، ۱۱، ۳ و ۲ است. میانهٔ داده‌های دستهٔ دوم کدام است؟

۱) ۸/۵ ۲) ۹

۳) ۹/۵ ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۵- نمرات درس ریاضیات گسستهٔ دانش‌آموزان یک کلاس مطابق جدول زیر است. اختلاف بین میانگین وزنی و میانهٔ این نمرات کدام است؟

x	۱۰	۱۲	۱۴	۱۵	۱۷	۱۸
f	۵	۸	۷	۱۰	۶	۴

۱) ۰/۲
۲) ۰/۳
۳) ۰/۸
۴) صفر

۵۶- در داده‌های $۷,۴,۱,۷,۲,۸,۷,۲,۱۷,۱۲,۹,۱۷,۱۳$، اختلاف بین مجموع داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم و مجموع داده‌های کوچک‌تر از مد کدام است؟

۱) ۳۴
۲) ۳۸
۳) ۴۲
۴) ۴۹

۵۷- در نمودار جعبه‌ای داده‌های آماری ۱۵، ۱۳، ۱۲، ۶، ۸، ۱۴، ۳، ۵، ۲۳، ۹ و ۱۷، میانگین داده‌های داخل و روی جعبه کدام است؟

۱) ۱۰
۲) ۱۱
۳) ۱۲
۴) ۱۳

۵۸- به ۲۰ دادهٔ آماری با انحراف معیار ۵، حداقل چند دادهٔ مساوی با میانگین باید اضافه شود تا انحراف معیار به کمتر از ۴ برسد؟

۱) ۱۰
۲) ۱۱
۳) ۱۲
۴) ۱۳

۵۹- اگر ضریب تغییرات داده‌های $x_۱, x_۲, ..., x_n$ برابر ۱/۲ و میانگین این داده‌ها برابر $\bar{x}$ باشد، ضریب تغییرات داده‌های $۳x_۱ + \bar{x}, ۳x_۲ + \bar{x}, ..., ۳x_n + \bar{x}$ کدام است؟

۱) ۰/۴
۲) ۰/۶
۳) ۰/۸
۴) ۰/۹

۶۰- واریانس داده‌های f، e، d، c، b، a و ۵، برابر ۱۴ است. اگر دو دادهٔ ۵ و f را از میان آنها حذف کنیم، میانگین داده‌ها تغییری نمی‌کند اما واریانس داده‌های باقی‌مانده برابر صفر می‌شود. مقدار f کدام است؟ $(f > ۵)$

۱) ۱۹
۲) ۲۰
۳) ۲۱
۴) ۲۲

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۲۹ تا ۶۰ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۶۱- در مورد نیروی وزن، چند مورد از عبارت‌های زیر درست بیان شده‌اند؟

الف) وزن یک جسم روی زمین، نیروی گرانشی است که از طرف زمین بر جسم وارد می‌شود.

ب) جهت وزن همواره به طرف مرکز زمین است.

پ) وزن یک جسم در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین، یکسان است.

ت) وزن یک جسم به جرم زمین بستگی ندارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

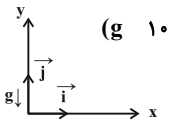
۶۲- سه نیروی افقی ۹، ۱۲ و ۱۷ نیوتونی به جسمی به جرم $2kg$ وارد می‌شوند و جسم در حال سکون بر روی یک سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. اگر ناگهان نیروی ۱۷ نیوتونی حذف شود، پس از ۴ ثانیه اندازهٔ تکانهٔ جسم متحرک چند واحد SI خواهد شد؟

۱) ۳۴ ۲) ۶۸ ۳) ۴۲ ۴) ۸۴

۶۳- گلوله‌ای به جرم m به‌صورت عمودی رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شود و اندازهٔ شتاب گلوله قبل از رسیدن به بالاترین ارتفاع a_1، در بالاترین ارتفاع a_2 و در حرکت رو به پایین a_3 بنامیم، کدام مقایسه صحیح است؟

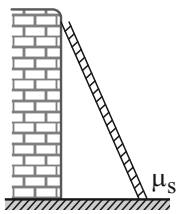
۱) $a_1 \quad a_2 \quad a_3$ ۲) $a_1 > a_2 > a_3$ ۳) $a_1 \quad a_3 > a_2$ ۴) $a_1 \quad a_3 < a_2$

۶۴- جسمی روی سطحی افقی با تندی اولیه $10\frac{m}{s}$ در جهت محور x پرتاب می‌شود. اگر نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می‌کند در SI به‌صورت $\vec{R} = -30\vec{i} + 120\vec{j}$ باشد، جسم پس از پیمودن چه مسافتی برحسب متر متوقف می‌شود؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$



۱) ۲۰ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۵

۶۵- مطابق شکل یک نردبان یکنواخت به جرم m به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده و نردبان در آستانهٔ لغزش است. اگر نیرویی که دیوار بر نردبان وارد می‌کند، $\vec{F}_{N_1}$ و نیروی عمودی که سطح زمین بر آن وارد می‌کند، $\vec{F}_{N_2}$ باشد، نسبت $\frac{F_{N_2}}{F_{N_1}}$ کدام است؟ (ضریب اصطکاک ایستایی نردبان و سطح زمین μ_s است.)

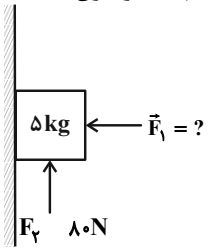


۱) μ_s ۲) $\frac{1}{\mu_s}$

۳) ۱ ۴) به جرم نردبان بستگی دارد.

محل انجام محاسبات

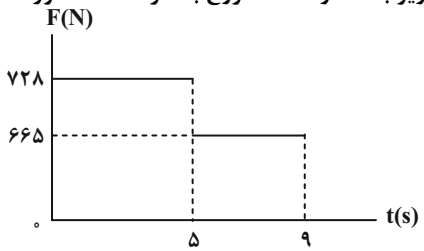
۶۶- در شکل زیر، اگر جسم ۵ کیلوگرمی در آستانهٔ حرکت به سمت بالا باشد، اندازهٔ اختلاف دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ چند نیوتون است؟



$(\mu_s = ۰/۵, g = ۱۰\frac{N}{kg})$

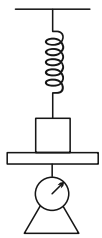
۱) ۶۰
۲) ۱۰۰
۳) ۸۰
۴) ۲۰

۶۷- شخصی به جرم ۷۰kg درون آسانسور ساکنی روی یک نیروسنج ایستاده است. اگر بعد از شروع به حرکت آسانسور تا لحظه‌ای که می‌ایستد، نمودار عددی که نیروسنج نشان می‌دهد بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، از لحظهٔ شروع به حرکت آسانسور تا لحظه‌ای که می‌ایستد، آسانسور چند متر را طی می‌کند؟ $(g \quad ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۴
۲) ۵
۳) ۹
۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

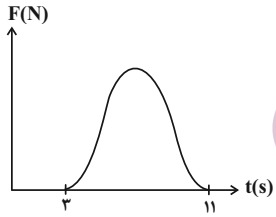
۶۸- مطابق شکل زیر، جسمی روی ترازویی قرار گرفته و فنری با جرم ناچیز به آن متصل شده است. اگر فنر به اندازهٔ x فشرده شود ترازو عدد ۴۸N و اگر فنر به اندازه x کشیده شود ترازو عدد ۳۶N را نشان خواهد داد. جرم جسم چند کیلوگرم است؟



$(g \quad ۱۰\frac{N}{kg})$

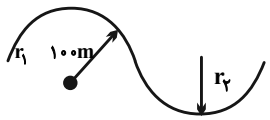
۱) ۶
۲) ۰/۶
۳) ۴۲
۴) ۴/۲

۶۹- نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم برحسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر مساحت زیر منحنی معادل ۶۰ واحد SI باشد، مقدار نیروی خالص متوسط وارد شده بر جسم در این بازهٔ زمانی چند نیوتون است؟



۱) ۷/۵
۲) ۵
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۷۰- شکل زیر مسیر حرکت اتومبیلی را در دو پیچ متوالی و افقی نشان می‌دهد. اگر حداکثر تندی مجاز اتومبیل در پیچ بزرگ‌تر ۲۵ درصد بیشتر از حداکثر تندی مجاز در پیچ کوچک‌تر باشد، شعاع پیچ کوچک‌تر چند متر است؟ (ضریب اصطکاک ایستایی در کل مسیر ثابت است.)



۱) ۸۰
۲) ۶۰
۳) ۶۴
۴) ۳۲

محل انجام محاسبات

فیزیک ۱: دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۲۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۷۱- چند کیلوگرم آب $70^\circ C$ را با $20kg$ آب $10^\circ C$ مخلوط کنیم تا آب $50^\circ C$ حاصل شود؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۷۲- فلزی با ظرفیت گرمایی C و دمای $75^\circ C$ را داخل ظرفی به ظرفیت گرمایی $400\frac{J}{K}$ که محتوی ۵۰۰ گرم آب $10^\circ C$ است، می‌اندازیم. اگر دمای تعادل $50^\circ C$ باشد، C چند واحد SI است؟ (اتلاف گرما ناچیز و $c_{آب}=4200\frac{J}{kg.K}$)

۱) ۴۰۰۰ ۲) ۵۰۰۰ ۳) ۳۷۵۰ ۴) ۲۰۰۰

۷۳- چند کیلوژول گرما لازم است تا $2kg$ یخ $-5^\circ C$ را به آب $60^\circ C$ تبدیل کند؟ (اتلاف انرژی نداریم، $L_F=334\frac{kJ}{kg}, c_{یخ}=2100\frac{J}{kg^\circ.C}, c_{آب}=4200\frac{J}{kg^\circ.C}$)

۱) ۱۱۹۳۰۰۰ ۲) ۲۱۹۳۰۰۰ ۳) ۱۱۹۳ ۴) ۲۱۹۳

۷۴- قطعه یخی به جرم $810g$ و دمای $-10^\circ C$ را در ظرف آبی با دمای صفر درجهٔ سلسیوس می‌اندازیم. اگر در تعادل دمای قطعه یخ به $-2^\circ C$ برسد، چند گرم بر جرم یخ افزوده شده است؟ (اتلاف انرژی نداریم، $L_F=320\frac{J}{g}, c_{یخ}=2\frac{J}{g^\circ.C}$)

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۳۰

۷۵- حداکثر چند گرم یخ $-20^\circ C$ را می‌توان به ۳۰۰ گرم آب $30^\circ C$ اضافه کرد تا تمامی یخ ذوب شود؟ (تبادل گرما فقط بین آب و یخ انجام می‌شود، $c_{یخ}=2/1\frac{J}{g.K}$، $c_{آب}=4/2\frac{J}{g.K}$ و $L_F=336\frac{J}{g}$)

۱) ۹۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۳۰۰

۷۶- در دو ظرف جداگانه و هم‌جنس A و B، به جرم‌های مساوی آب می‌ریزیم. اگر بر اثر تبخیر سطحی، جرم برابری از آب در هر دو ظرف به ترتیب در مدت زمان Δt_A و Δt_B تبخیر شده باشد، در کدام حالت $\Delta t_A > \Delta t_B$ است؟

۱) سطح مقطع ظرف A بیشتر از سطح مقطع ظرف B باشد.

۲) فشار روی آب در ظرف A کمتر از فشار روی آب در ظرف B باشد.

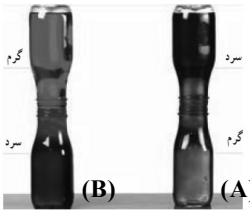
۳) دمای آب در ظرف A کمتر از دمای آب در ظرف B باشد.

۴) ضریب انبساط خطی ظرف A بیشتر از ضریب انبساط خطی ظرف B باشد.

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۷- مطابق شکل زیر به کمک کارت ویزیت مقوایی مانع از مخلوط شدن آب درون بطری‌ها شده‌ایم. اگر هم‌زمان کارت‌ها را از بین بطری‌ها خارج کنیم، برای بطری‌های شکل .... همرفت .... رخ خواهد داد.



۱) A- طبیعی

۲) B- طبیعی

۳) A- واداشته

۴) B – واداشته

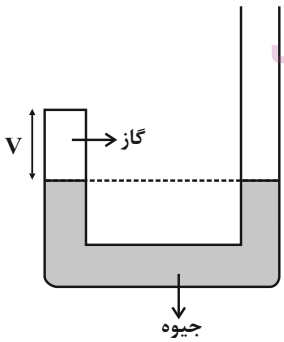
۷۸- مخزنی به حجم ۱۲ لیتر حاوی مخلوطی از گازهای اکسیژن و هلیوم در دمای $47^\circ C$ و فشار $6/4 atm$ است. اگر جرم مخلوط گازها ۴۰ گرم باشد، چند درصد از جرم مخلوط را هلیوم تشکیل می‌دهد؟ ($M_{O_2} = 32 \frac{g}{mol}$ ، $M_{He} = 4 \frac{g}{mol}$ ، $R = 8 \frac{J}{mol.K}$ و $1atm = 10^5 Pa$)

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۲۰ ۴) ۸۰

۷۹- چگالی گاز کاملی در فشار یک اتمسفر و دمای ۲۷ درجهٔ سلسیوس برابر $1/4 \frac{kg}{m^3}$ است. چگالی همان مقدار از این گاز در فشار ۲ اتمسفر و دمای ۱۲۷ درجهٔ سلسیوس چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۲/۱ ۳) ۱/۲ ۴) ۱۲

۸۰- در نوعی از آزمایش بویل، داخل لولهٔ U شکل که یک طرف آن بسته است، جیوه به حال تعادل قرار دارد و حجم گاز آرمانی محبوس در طرف چپ لوله برابر V است. در شاخهٔ سمت راست جیوه می‌ریزیم به طوری که اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه برابر ۳۸cm می‌شود. فشار و حجم گاز آرمانی محبوس به‌ترتیب چقدر خواهد شد؟ ($P_0 = 76 cmHg$)



۱) $2V, 38 cmHg$

۲) $\frac{2}{3}V, 114 cmHg$

۳) $\frac{1}{3}V, 152 cmHg$

۴) $\frac{1}{2}V, 76 cmHg$

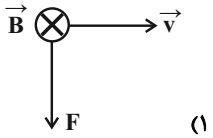
محل انجام محاسبات

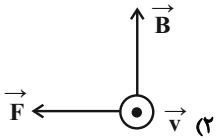
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

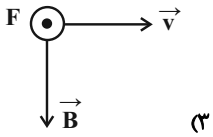
فیزیک ۲: مغناطیس: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

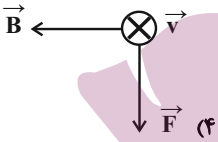
توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۸۱- با توجه به شکل‌های نشان داده شده، در کدام گزینه نیروی وارد بر بار منفی q درست نشان داده نشده است؟

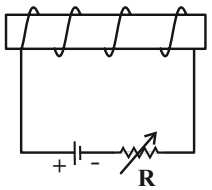
۱) 

۲) 

۳) 

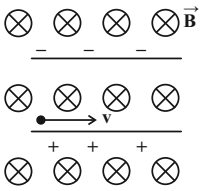
۴) 

۸۲- مطابق شکل یک آهنربای الکتریکی می‌سازیم، با انجام کدام یک از گزینه‌های زیر می‌توان تعداد گیره‌های فلزی بیشتری را با این آهنربای الکتریکی جذب کرد؟



۱) طول سیملوله را افزایش دهیم.
۲) قطب‌های باتری را عوض کنیم.
۳) از تعداد دورهای سیملوله بکاهیم.
۴) مقاومت رئوستا را کاهش دهیم.

۸۳- ذره‌ای با بار $+2nC$ و جرم یک میلی‌گرم با تندی $4\times10^{6}\,m/s$ مطابق شکل زیر وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت الکتریکی $E=500\frac{N}{C}$ و مغناطیسی $B=4G$ وجود دارد. شتاب حرکت ذره چند $\frac{m}{s^2}$ خواهد شد؟ (اثر نیروی گرانش ناچیز است.)



۱) ۲/۴
۲) ۴/۲
۳) $2/4\times10^{-3}$
۴) $4/2\times10^{-3}$

۸۴- دو ذرهٔ باردار q_A و $q_B=4q_A$ عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت پرتاب می‌شوند. اگر جرم ذرهٔ A نصف جرم ذرهٔ B و تکانهٔ دو ذره با یکدیگر برابر باشد، بزرگی نیروی وارد بر ذرهٔ A چند برابر بزرگی نیروی وارد بر ذرهٔ B است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{8}$ ۴) ۴

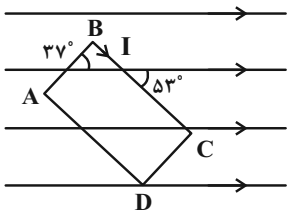
۸۵- الکترونی با انرژی جنبشی $4/5\times10^{-17}J$ در یک میدان مغناطیسی به بزرگی ۲۰۰G در حال حرکت است. اگر زاویهٔ بین حرکت الکترون و میدان مغناطیسی 90° باشد، اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون بر حسب نیوتون کدام است؟
$(m_e=9\times10^{-31}kg, e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) $3/2\times10^{6}$ ۲) $3/2\times10^{-14}$ ۳) $1/6\times10^{6}$ ۴) $1/6\times10^{-14}$

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۸۶- در شکل زیر یک قابل مستطیل شکل حامل جریان الکتریکی در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر طول مستطیل دو برابر عرض آن و اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر هر عرض مستطیل ۳۰ نیوتون باشد، اندازهٔ نیروی وارد بر طول مستطیل (BC) چند نیوتون است؟ $(\cos 53^\circ = 0/6)$



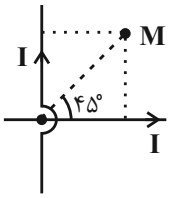
۱) ۸۰

۲) ۴۰

۳) ۹۰

۴) ۴۵

۸۷- جهت میدان مغناطیسی برایند ناشی از دو سیم با جریان‌های برابر در نقطهٔ M در کدام جهت است؟



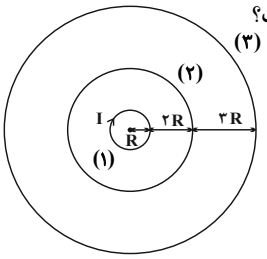
۱) برون سو

۲) درون سو

۳) رو به بالا

۴) میدان برایند در این نقطه صفر است و جهتی ندارد.

۸۸- در شکل زیر برایند میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌های حامل جریان صفر است. اگر اندازهٔ جریان در هر دو حلقهٔ (۲) و (۳) یکسان و برابر با I' باشد، کدام گزینه در مورد I' و جهت آن در حلقه‌های (۲) و (۳) درست است؟



۱) $I' = I$، الزاماً جهت جریان در هر دو حلقه پادساعتگرد است.

۲) $I' = 2I$، الزاماً جهت جریان در هر دو حلقه پادساعتگرد است.

۳) $I' = I$، جهت جریان در حلقهٔ (۲) پادساعتگرد و در حلقهٔ (۳) ساعتگرد است.

۴) $I' = 2I$، جهت جریان در حلقهٔ (۲) پادساعتگرد و در حلقهٔ (۳) ساعتگرد است.

۸۹- میدان مغناطیسی ایجاد شده درون سیملوله‌ای که شامل N حلقهٔ به هم چسبیده می‌باشد و از آن جریان الکتریکی می‌گذرد، برابر با ۰/۰۱۶ تسلا است. اگر سیملوله را از وسط طولش نصف کرده و جریان الکتریکی عبوری را ۲۵ درصد کاهش دهیم، اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس می‌شود؟

۱) ۴۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۴۰

۹۰- کدام گزینه صحیح است؟

۱) مس در یک میدان مغناطیسی قوی به مقدار مختصری با خط‌های میدان هم‌سو می‌شود.

۲) دو قطبی‌های سرب و بیسموت در میدان مغناطیسی خارجی قوی، در خلاف سوی میدان خارجی قرار می‌گیرند.

۳) در میدان مغناطیسی، فولاد دارای خاصیت مغناطیسی موقت می‌گردد.

۴) کبالت، نیکل و آلومینیم جزء مواد فرومغناطیسی‌اند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

محل انجام محاسبات

فیزیک ۱: دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۲۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۹۱- یک گوی آلومینیومی به جرم ۱۰۰ گرم و دمای $100^\circ C$ و یک کرهٔ فلزی با دمای $80^\circ C$ را در درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $150\frac{J}{K}$ که حاوی ۵۰۰ گرم آب با دمای $30^\circ C$ است، می‌اندازیم. اگر دمای نهایی مجموعه پس از رسیدن به تعادل گرمایی $50^\circ C$ گردد، ظرفیت گرمایی کرهٔ فلزی چند $\frac{J}{K}$ می‌باشد؟ ($c_{آب}=4200\frac{J}{kg.^\circ C}$ ، $c_{آلومینیم}=900\frac{J}{kg.^\circ C}$)

۱) ۱۲۰۰ ۲) ۱۳۵۰ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۱۶۵۰

۹۲- جرم یخ در مخلوطی از آب و یخ برابر با ۱۰۰ گرم است. اگر به این مخلوط $15/12kJ$ گرما دهیم، حجم مخلوط چند سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد؟ ($c_{آب}=4/2\frac{kJ}{kg.K}$ ، $L_F=336\frac{kJ}{kg}$ ، $\rho_{یخ}=0/9\frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}$)

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۰

۹۳- گرمکنی در فشار یک اتمسفر ۱/۵ لیتر آب $20^\circ C$ را در مدت ۵ دقیقه به دمای جوش می‌رساند. با این گرمکن طی مدت ۶ دقیقه حداکثر چند گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس را می‌توان به آب $100^\circ C$ تبدیل کرد؟ (اتلاف انرژی نداریم، $\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}$ ، $c_{آب}=4200\frac{J}{kg.K}$ ، $L_{F_{یخ}}=336\frac{kJ}{kg}$)

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۱۶۰۰

۹۴- داخل ظرفی عایق با ظرفیت گرمایی $168\frac{J}{K}$ که محتوی ۴۰۰g آب $5^\circ C$ است، فلزی به جرم ۲۵۰g و دمای $54^\circ C$ را به آرامی می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، چه کسری از گرمایی که فلز از دست داده، توسط آب دریافت شده است؟ ($c_{آب}=4200\frac{J}{kg.K}$ ، $c_{فلز}=840\frac{J}{kg.K}$ و تبادل گرمایی با محیط نداریم.)

۱) $\frac{10}{11}$ ۲) $\frac{1}{11}$ ۳) $\frac{25}{44}$ ۴) $\frac{15}{44}$

۹۵- چند کیلوژول گرما لازم است تا ۵ گرم یخ با دمای ۴- درجهٔ فارنهایت به آب با دمای ۱۰ درجهٔ سلسیوس تبدیل شود؟ ($c_{یخ}=2/1\frac{J}{g.^\circ C}$ ، $c_{آب}=4/2\frac{J}{g.^\circ C}$ ، $L_F=336\frac{J}{g}$)

۱) ۲/۱ ۲) ۱۹۹۵ ۳) ۱۸۹۵ ۴) ۲۱۰۰

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۹۶- حداقل چند گرم آب $40^\circ C$ را بر روی قطعه یخی به جرم $200g$ و دمای $0^\circ C$ بریزیم، تا تمام یخ ذوب شود؟

$(c_{آب} \quad 4200\frac{J}{kg.^\circ C}, L_F \quad 336000\frac{J}{kg})$

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۴ ۳) ۱۰۰ ۴) ۴۰۰

۹۷- چند مورد از عبارات زیر، جملهٔ روبه‌رو را به‌صورت صحیح تکمیل می‌کند؟ «در سطح آزاد هر مایع، . . . .»

الف) در هر دمایی تبخیر رخ می‌دهد.

ب) مقدار مایع در اثر تبخیر کاهش می‌یابد.

پ) تبخیر روی می‌دهد که آهنگ تبخیر سطحی با افزایش دما و فشاری که بر مایع وارد می‌شود، افزایش می‌یابد.

ت) با افزایش سطح آزاد مایع، آهنگ تبخیر سطحی آن سریع‌تر می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸- اگر در فشار ثابت حجم مقدار معینی گاز از $7L$ به $13/3L$ برسد، دمای گاز بر حسب درجهٔ سلسیوس ۱۱ برابر می‌شود. دمای اولیهٔ گاز چند درجهٔ فارنهایت است؟

۱) ۴۸/۶ ۲) ۳۰۰ ۳) ۲۷ ۴) ۸۰/۶

۹۹- مخزنی به حجم ۱۱/۲ لیتر حاوی مخلوطی از گازهای آرمانی اکسیژن و هیدروژن به جرم ۲۲ گرم در دمای $27^\circ C$ است. اگر نسبت جرم گاز هیدروژن به گاز اکسیژن $\frac{3}{8}$ باشد، فشار مخلوط چند اتمسفر است؟ $(m_{O_2} \quad 32\frac{g}{mol}, m_{H_2} \quad 2\frac{g}{mol}, R \quad 8\frac{J}{mol.K})$

۱) ۳/۷۵ ۲) ۰/۳۷۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۷/۵

۱۰۰- یک لوله آزمایش به طول L که هر دو انتهای آن باز است را تا عمق $25cm$ در جیوه فرو می‌بریم. سپس دهانه بالایی آن‌را با انگشت مسدود کرده و از جیوه خارج می‌کنیم. اگر ارتفاع جیوهٔ داخل لوله ۱۰ سانتی‌متر کاهش یابد، L بر حسب سانتی‌متر کدام است؟ ($P_0 \quad 75cmHg$ و دما را ثابت فرض کنید.)

۱) ۴۰ ۲) ۴۵ ۳) ۵۰ ۴) ۶۵

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

شیمی ۳: آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۰۱- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) کسب اطمینان از کیفیت فراورده‌های دارویی، بهداشتی، غذایی و ... در قلمرو علم ترموشیمی قرار دارد.

ب) چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که دارای باتری‌های قابل شارژ و لامپ‌های LED و سلول‌های خورشیدی است.

پ) دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی، دو رکن اساسی تحقق فناوری‌های مربوط به افزایش سطح رفاه و آسایش مردم است.

ت) الکتروشیمی، افزون بر تهیهٔ مواد جدید به کمک انرژی شیمیایی، می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبزگام بردارد.

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

۱۰۲- تیغه‌ای به جرم ۲۵ گرم از آلومینیم را وارد ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مول بر لیتر نقره نیترات می‌کنیم. اگر پس از مدتی غلظت محلول نقره نیترات نصف شود و در این مدت واکنش با فرض آن که ۷۵ درصد جرم رسوب تولید شده بر روی تیغه قرار گیرد، جرم تیغه در این لحظه برابر چند گرم است؟ $(Al = 27, Ag = 108 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۴/۶۴ ۲) ۲۸/۲۲ ۳) ۲۷/۸۸ ۴) ۲۸/۲۶

۱۰۳- با توجه به واکنش‌های زیر، سومین گونهٔ اکسندهٔ از نظر قدرت اکسندگی قوی در کدام گزینه آمده است؟

الف) $Fe^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Fe(s) + Zn^{2+}(aq)$

ب) $Ag(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow$ (واکنش رخ نمی‌دهد)

پ) $Sn^{2+}(aq) + Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Sn(s)$

ت) $Cu^{2+}(aq) + Sn(s) \rightarrow Cu(s) + Sn^{2+}(aq)$

۱) Sn^{2+} ۲) Cu^{2+} ۳) Ag^{+} ۴) Fe^{2+}

۱۰۴- یون Ni^{2+} اکسنده‌تر از یون Zn^{2+} است. درباره سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های نیکل و روی کدام عبارت درست است؟

۱) روی در نقش آند (قطب مثبت) بوده و نیکل نیز کاتد (قطب منفی) خواهد بود.

۲) جهت حرکت الکترون‌ها از طرف نیم‌سلول روی به طرف نیم‌سلول نیکل است.

۳) آنیون‌ها با عبور از دیوارهٔ متخلخل به طرف نیم‌سلول نیکل می‌روند.

۴) کاتیون‌های Ni^{2+} با عبور از دیوارهٔ متخلخل به طرف نیم‌سلول روی حرکت می‌کنند.

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ سلول‌های گالوانی به درستی بیان شده است؟

$E°(Cu^{2+}/Cu) = +0/34V$ $E°(Cr^{3+}/Cr) = -0/74V$ $E°(Pt^{2+}/Pt) = +1/20V$

$E°(Co^{2+}/Co) = -0/28V$ $E°(Au^{3+}/Au) = +1/50V$ $E°(Zn^{2+}/Zn) = -0/76V$

* در سلول گالوانی $Au - Zn$، الکترون‌ها از طریق مدار بیرونی، به سمت نیم‌سلول روی حرکت می‌کنند.
* در سلول گالوانی $Cu - SHE$، با گذر زمان pH محلول الکترولیت در نیم‌سلول استاندارد، کاهش می‌یابد.
* در سلول گالوانی $Co - Cr$، الکترود فلزی که عدد اتمی بیشتری دارد، کاهش جرم پیدا خواهد کرد.
* در سلول گالوانی $Au - Pt$، آنیون‌ها از طریق دیوارهٔ متخلخل به سمت قطب منفی سلول (نیم‌سلول پلاتین) می‌روند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

محل انجام محاسبات

۱۰۶- در سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های Mn و SHE، نیم‌سلول Mn قطب منفی سلول بوده و در سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول‌های Cu و SHE، نیم‌سلول SHE آند می‌باشد. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های Cu و Mn درست هستند؟

* به مرور زمان محلول حاوی Mn^{2+} غلیظ‌تر می‌شود.
* نیم‌سلول Cu^{2+}/Cu به عنوان قطب مثبت عمل می‌کند.
* الکترون‌ها در مدار خارجی از طرف نیم‌سلول منگنز به طرف نیم‌سلول مس حرکت می‌کنند.
* با گذشت زمان از جرم تیغهٔ منگنزی کاسته خواهد شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۷- اگر در سلول گالوانی «کادمیم-بیسموت» جرم اولیهٔ الکترودهای کادمیم و بیسموت با یکدیگر برابر باشد؛ با انتقال $۷/۲۲۴\times۱۰^{۲۳}$ الکترون از نیم‌سلول آندی به نیم‌سلول کاتدی، اختلاف جرم دو تیغهٔ آندی و کاتدی به چند گرم می‌رسد؟

$(E°(Cd^{2+}/Cd)=-۰/۴۰V, E°(Bi^{3+}/Bi)=+۰/۳۱V, Bi=۲۰۹, Cd=۱۱۲ : g.mol^{-1})$

۱) ۱۶/۴ ۲) ۸۲ ۳) ۱۵۰/۸ ۴) ۷۵۴

۱۰۸- در سلول گالوانی «X-Y»، نیم‌سلول X قطب مثبت سلول و در سلول گالوانی «Y-Z» الکترود Z نقش کاهنده را دارد؛ کدام مورد(ها) از عبارت‌های زیر دربارهٔ سلول گالوانی «Z-X»، به نادرستی بیان شده است؟

الف) به مرور زمان درون محلول‌های الکترولیت این سلول، نسبت $\frac{[Z^{n+}]}{[X^{m+}]}$ کاهش می‌یابد.

ب) در این سلول، جهت حرکت الکترون‌ها درون مدار بیرونی، از الکترود Z به سمت الکترود X می‌باشد.

پ) اگر فلز X برخلاف Z با محلول HCl واکنش ندهد، قطعاً emf این سلول از سلول «Y − SHE» بیشتر است.

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

۱۰۹- اگر $E°$ نیم‌سلول A^{2+}/A برابر با $-۰/۴$ ولت بوده و emf سلول گالوانی که واکنش $۲B(s)+۳A^{2+}(aq)\rightarrow ۲B^{3+}(aq)+۳A(s)$ در آن انجام می‌شود، برابر با $+۰/۳۴$ ولت باشد، $E°$ نیم‌واکنش $۳e^- + B^{3+}\rightarrow B(s)$ چند ولت خواهد بود؟

۱) $-۰/۷۴$ ۲) $-۰/۰۶$ ۳) $+۰/۰۶$ ۴) $+۰/۷۴$

۱۱۰- چند مورد از موارد زیر دربارهٔ لیتیم و باتری‌های لیتیمی درست است؟

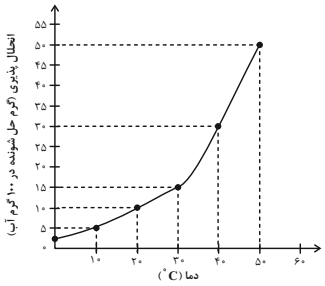
* لیتیم در بین فلزات، کمترین چگالی را دارد.
* $E°$ فلز لیتیم از بقیهٔ عناصر هم گروه خود بیشتر است.
* از ویژگی‌های مهم باتری‌های دگمه‌ای، سبک بودن و قابل شارژ بودن آنها است.
* پسماندهای الکتریکی سمی هستند در نتیجه نباید در طبیعت رها شوند و باید به درستی دفن شوند.
* برخی از پسماندهای الکتریکی به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از فلزات ارزشمند، منبعی برای بازیافت این مواد هستند.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

محل انجام محاسبات

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۱۰ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۱۱- اگر نمودار انحلال‌پذیری – دما برای یک نمک به صورت مقابل باشد و ۲۳۰ گرم از محلول آن را (که حاوی ۲۰۰ گرم حلال است) از دمای $50^\circ C$ تا $20^\circ C$ سرد کنیم، چند گرم رسوب تولید خواهد شد؟



۱) صفر

۲) ۵

۳) ۱۰

۴) ۴۰

۱۱۲- انحلال‌پذیری نمک X در دماهای $60^\circ C$ و $30^\circ C$ به‌ترتیب برابر ۵۸ و ۴۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد، اگر انحلال‌پذیری نمک Y در دمای $60^\circ C$ ، ۱۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب از انحلال‌پذیری نمک X در همین دما کمتر باشد؛ عرض از مبدأ نمودار انحلال‌پذیری – دمای نمک Y حداقل چقدر باشد تا در هر دمایی انحلال‌پذیری نمک X بیشتر از نمک Y باشد؟ (نمودار انحلال‌پذیری – دما را برای این دو نمک خطی در نظر بگیرید.)

۱) ۱۹ ۲) ۲۱ ۳) ۳۴ ۴) ۳۱

۱۱۳- انحلال‌پذیری نمکی از رابطهٔ $S = 0/2\theta - 38$ تبعیت می‌کند. چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ این نمک نادرست است؟

الف) انحلال‌پذیری این نمک با دما رابطهٔ مستقیم دارد.

ب) محلول سیرشده این نمک در دمای $10^\circ C$ حاوی ۳۸ درصد جرمی از این نمک است.

پ) اگر در دمای $20^\circ C$، مقدار ۳۲ گرم از این نمک را در ۱۰۰ گرم آب حل کنیم، محلولی سیرنشده حاصل می‌شود.

ت) با سرد کردن محلولی از آن با دمای $50^\circ C$ تا دمای $20^\circ C$ مقداری از نمک حل شده، ته‌نشین می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۴- معادلهٔ انحلال‌پذیری سدیم نیترات به صورت $S = 0/8\theta + 72$ است. در چه دمایی، غلظت محلول سیرشدهٔ این نمک به ۱۰ مولار با چگالی ۱/۸۵ گرم بر میلی‌لیتر می‌رسد؟ $(Na = 23, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۷/۷۵ ۲) ۱۶/۲۵ ۳) ۳۶/۵ ۴) ۴۳/۷۵

۱۱۵- با توجه به جدول داده شده که بیانگر انحلال‌پذیری نمک AB با جرم مولی $120 g.mol^{-1}$ در دماهای مختلف است، می‌توان نتیجه گرفت:

$\theta(^\circ C)$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S\left(\frac{g\ AB}{100 g\ H_2O}\right)$	۲۵	۳۷	۴۹	۶۱

۱) با افزایش دمای یک محلول سیرشده از این نمک، محلول فراسیرشده تولید خواهد شد.

۲) با حل شدن ۰/۳ مول از نمک AB در ۱۰۰ گرم آب در دمای $20^\circ C$، محلولی سیرشده به دست می‌آید.

۳) معادله انحلال‌پذیری این نمک به صورت $S = 0/6\theta + 25$ می‌باشد.

۴) نمودار انحلال‌پذیری نمک AB به صورت نزولی است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

محل انجام محاسبات

۱۱۶- جهت‌گیری مولکول‌های نیتروژن تری‌فلوئورید و گوگرد دی‌اکسید در میدان الکتریکی به‌ترتیب از راست به چپ مشابه کدامیک از مولکول‌های زیر است؟ $(_1H, _6C, _7N, _8O, _{14}Si, _{15}P, _{16}S, _{17}Cl)$

۱) اتانول – متان
۲) کربن دی‌اکسید – سیلیسیم تتراکلرید
۳) گوگرد تری‌اکسید – آب
۴) کربن مونوکسید – فسفر تری‌کلرید

۱۱۷- با توجه به مقایسه‌های زیر، نسبت تعداد مقایسه‌های درست به تعداد مقایسه‌های نادرست کدام است؟

* انحلال پذیری در آب: $C_2H_5OH > C_3H_6O$
* گشتاور دو قطبی: $H_2O > H_2S$
* نقطهٔ جوش: $HF > NH_3$
* قدرت نیروی بین مولکولی: $Br_2 < I_2$

۱) $\frac{1}{3}$
۲) ۳
۳) ۱
۴) صفر

۱۱۸- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

* اتانول حلالی قطبی است که از سه عنصر تشکیل شده و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
* در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن در راس حلقه‌های شش ضلعی از یک طرف با تشکیل دو پیوند کووالانسی و از طرف دیگر با تشکیل دو پیوند هیدروژنی به اتم هیدروژن متصل شده است.
* مولکول‌های آب در هر سه حالت جامد، مایع و گاز دارای ساختاری خمیده هستند.
* هگزان، به عنوان رقیق‌کننده رنگ (تینر) مورد استفاده قرار می‌گیرد.
* در بخار آب فقط پیوند کووالانسی بین اتم‌ها وجود داشته و به نظر می‌رسد بین مولکول‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۱۱۹- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ حالت‌های فیزیکی مختلف آب درست است؟

* در حالت بخار، مولکول‌های آب آزادانه و منظم از جایی به جای دیگر انتقال می‌یابند.
* در حالت مایع، به دلیل وجود پیوندهای هیدروژنی ضعیف، مولکول‌های آب روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.
* در ساختار یخ، مولکول‌های آب شبکه‌ای مانند کندوی عسل را به وجود می‌آورند که در شش بُعد گسترش یافته است.
* به دلیل وجود حفره‌های موجود در ساختار شبکه‌ای یخ، آب به هنگام انجماد افزایش چگالی پیدا می‌کند.

۱) صفر
۲) یک
۳) دو
۴) سه

۱۲۰- چند مورد از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی همانند جملهٔ زیر می‌باشند؟

«اتانول و استون دو حلال در صنعت و آزمایشگاه هستند که اتانول نسبت به استون آسان‌تر تبخیر می‌شود.»

* تمامی محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند.
* چگالی هگزان مایع همانند گشتاور دو قطبی (μ) آن از آب کمتر است.
* هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حلال و چند حل‌شونده تشکیل شده‌اند.
* محلول‌های ید در هگزان و بنزین خودرو، دو محلول غیرآبی هستند که به‌ترتیب رنگ‌های بنفش و سبز دارند.

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

محل انجام محاسبات

شیمی ۲: در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- چند مورد از تغییرات زیر منجر به افزایش سرعت واکنش انجام شده بین فلز منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید خواهد شد؟

* افزایش فشار هوا بر روی ظرف واکنش
* افزودن آب به محلول اسیدی و دو برابر کردن حجم آن
* کاهش دمای ظرف واکنش
* استفاده از برادهٔ منیزیم به جای یک قطعه از آن

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲۲- کدامیک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) سرعت تولید یا مصرف یک ماده در یک واکنش در گسترهٔ زمانی قابل اندازه‌گیری را سرعت متوسط آن ماده می‌گویند.

۲) سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده‌ها و تولید فراورده‌ها در واکنش‌های شیمیایی با یکدیگر برابر است.

۳) بررسی شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و عوامل موثر بر سرعت واکنش‌ها، در حیطهٔ علم سینتیک است.

۴) شیمی‌دان‌ها به دنبال سرعت بخشیدن به واکنش‌هایی هستند که بتواند فراورده‌های گوناگونی را با صرفهٔ اقتصادی تولید کنند.

۱۲۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) افزودن مقداری پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش تجزیهٔ آن را افزایش می‌دهد.

ب) انفجار واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی مادهٔ منفجر شونده به حالت مایع یا گاز، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

پ) با نصف کردن یک مکعب زغال، سطح تماس آن به تقریب ۱/۵ برابر می‌شود.

ت) واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است، زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر برای این واکنش وجود دارد.

ث) انحلال قرص جوشان خرد شده نسبت به قرص جوشان کامل (با جرم‌های برابر)، حجم بیشتری از گاز CO_2 را در مدت زمان یکسان تولید می‌کند.

۱) الف، پ و ت ۲) ت و ث ۳) ب، پ ۴) الف، ب و ت

۱۲۴- با توجه به تغییرات غلظت HCl در واکنش گازی $4HCl + O_2 \rightarrow 2Cl_2 + 2H_2O$ مطابق با جدول زیر، سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه دوم، چند برابر سرعت واکنش در ۴۵۰ ثانیهٔ پایانی طبق جدول خواهد بود؟

t(s)	۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۵۰	۲۵۰	۴۰۰	۶۰۰
$[HCl](mol.L^{-1})$	۰/۵۰۰	۰/۳۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۱۸۰	۰/۱۴۰	۰/۱۱۰	۰/۰۷۵	۰/۰۵۰

۱) ۰/۰۴ ۲) ۰/۱۶ ۳) ۶/۲۵ ۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۲۵- واکنش $8HNO_3(aq)+3Cu(s)\rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq)+2NO(g)+4H_2O(l)$ در یک ظرف ۵ لیتری سربسته انجام شده است. اگر سرعت متوسط تولید گاز NO برابر $0/004 mol.L^{-1}.s^{-1}$ باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا ۱۱۵۲ گرم فلز مس خالص در این واکنش مصرف شود؟ $(g.mol^{-1}: H\ 1, N\ 14, O\ 16, Cu\ 64)$

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۲/۲ ۴) ۳۰

۱۲۶- مقداری لیتیم پراکسید خالص را با مقدار کافی گاز کربن‌دی‌اکسید مطابق معادلهٔ موازنه نشدهٔ زیر در شرایط STP واکنش می‌دهیم، اگر پس از گذشت ۵ دقیقه از آغاز واکنش، جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش ۱۵ گرم افزایش یابد؛ سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در این بازهٔ زمانی برحسب $mL.s^{-1}$ کدام است؟ $(g.mol^{-1}: Li\ 7, C\ 12, O\ 16)$

$$Li_2O_2(s)+CO_2(g)\rightarrow Li_2CO_3(s)+O_2(g)$$

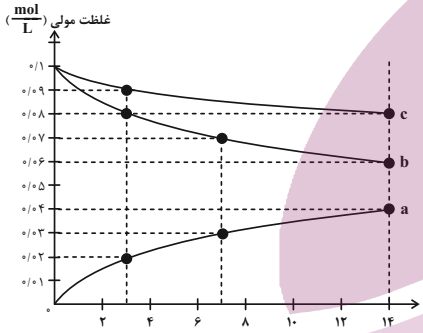
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۱۲۷- در ظرفی ۴۰ لیتری و در شرایط STP، مقدار ۵/۶ لیتر گاز اکسیژن با مقدار کافی گاز SO_2 وارد واکنش شده و پس از ۳۰۰ ثانیه جرم گاز اکسیژن به ۴ گرم می‌رسد سرعت تولید گاز SO_3 در این بازهٔ زمانی چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ است؟

$$2SO_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2SO_3(g)$$

۱) $\frac{1}{1600}$ ۲) $\frac{1}{400}$ ۳) $\frac{1}{800}$ ۴) $\frac{1}{200}$

۱۲۸- طبق نمودار روبه‌رو که مربوط به واکنش گاز نیتروژن مونواکسید با گاز اکسیژن است، کدام گزینه نادرست است؟



۱) منحنی b مربوط به گاز قهوه‌ای رنگ و منحنی c، مربوط به گاز اکسیژن است.

۲) سرعت مصرف اکسیژن نصف سرعت تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید است.

۳) سرعت مصرف گاز نیتروژن مونواکسید در بازهٔ زمانی ۳ تا ۷ ساعت، برابر با سرعت تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید در همان بازهٔ زمانی است.

۴) اگر زمان انجام واکنش را ۱۴ ساعت در نظر بگیریم، در ۳ ساعت اول نیمی از فراورده تولید می‌شود.

۱۲۹- بر اساس جدول زیر که مربوط به واکنش $2SO_3(g)\rightarrow 2SO_2(g)+O_2(g)$ می‌باشد. مقدار $x+y$ کدام است؟

$-\frac{\Delta[SO_3]}{2\Delta T}$	زمان (s)	$[SO_3]$	$[O_2]$
$7/5\times10^{-3} mol.L^{-1}.min^{-1}$	۰	۰/۱	۰
	۲۰	x	y

۱) $7/5\times10^{-3}$ ۲) $9/75\times10^{-2}$ ۳) $9/5\times10^{-2}$ ۴) $7/25\times10^{-3}$

۱۳۰- هرگاه در واکنش موازنه نشدهٔ زیر، طی مدّت ۵ دقیقه کاهش جرم مخلوط واکنش برابر ۴/۳۲ گرم باشد، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن چند لیتر بر ثانیه می‌باشد و در ۲ دقیقه ابتدایی واکنش به تقریب چند گرم K_2O تولید شده است؟ (سرعت این واکنش را ثابت و حجم مولی گازها را ۲۴ لیتر در نظر بگیرید.) $(g.mol^{-1}: K\ 39, N\ 14, O\ 16)$ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$KNO_3(s)\xrightarrow{t>500^\circ C} K_2O(s)+N_2(g)+O_2(g)$$

۱) $3, 1/6\times10^{-2}$ ۲) $1/5, 8\times10^{-3}$ ۳) $3/76, 8\times10^{-3}$ ۴) $3/76, 1/6\times10^{-2}$

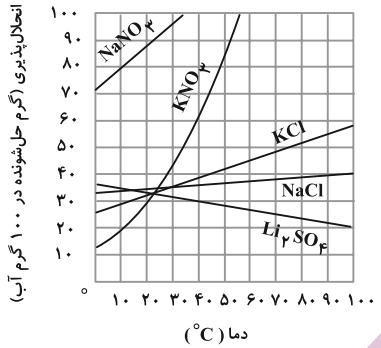
محل انجام محاسبات

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۱۰ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

توجه :

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۳۱- با توجه به نمودار زیر، درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیر شده آن در دمای $39^\circ C$ برابر ... بوده و با سرد کردن ۹۰۰ گرم محلول سیر شدهٔ پتاسیم کلرید از دمای $75^\circ C$ تا دمای $44^\circ C$، مقدار ... گرم حل‌شونده رسوب خواهد کرد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱) ۳۷/۵ ، ۶۰

۲) ۴۴/۴۴ ، ۸۰

۳) ۳۷/۵ ، ۸۰

۴) ۴۴/۴۴ ، ۶۰

۱۳۲- انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دماهای ۶۰ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد به‌ترتیب ۸۲/۵ و ۳۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای ۳۶/۵ گرم محلول سیر شدهٔ آن را از $60^\circ C$ تا $20^\circ C$ کاهش دهیم و رسوب حاصل مطابق واکنش زیر تجزیه شود، چند گرم گاز اکسیژن تولید خواهد شد؟ $(K: 39, N: 14, O: 16 : g.mol^{-1})$

$KNO_3 \longrightarrow KNO_2 + O_2$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۳۲ ۲) ۱۶ ۳) ۳/۲ ۴) ۱/۶

۱۳۳- اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری در نمک‌های A و B به‌ترتیب $S_A = -0/3\theta + 70$ و $S_B = 1/4\theta + 36$ (S انحلال‌پذیری، θ دما بر حسب درجه سلسیوس) باشد؛ در چه دمایی انحلال‌پذیری دو نمک یکسان می‌شود و اگر ۳۲۲ گرم محلول سیر شدهٔ نمک A را از دمای $80^\circ C$ تا دمای $30^\circ C$ سرد کنیم، چند گرم نمک رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) $30-20^\circ C$ ۲) $0-20^\circ C$ ۳) $30-31^\circ C$ ۴) $0-31^\circ C$

۱۳۴- چه تعداد از مولکول‌های زیر در میدان الکتریکی، رفتاری شبیه به مولکول O_3 دارند؟

$CH_2Cl_2 - COCl_2 - NH_3 - SO_2 - N_2O - CO_2$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۳۵- کدام گزینه درست است؟

۱) در ترکیبات هیدروژن‌دار عنصرهای گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ جدول تناوبی، نقطهٔ جوش نخستین ترکیب هریک از گروه‌ها از دومین ترکیب همان گروه بیشتر است.

۲) در ترکیب‌های قطبی، همواره با افزایش جرم مولی، نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد.

۳) AsH_3 نسبت به PH_3 آسان‌تر مایع می‌شود.

۴) هیدروژن فلوئورید همانند آب، در دمای اتاق به حالت مایع است.

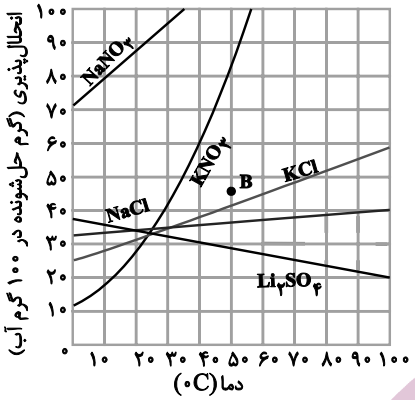
محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۳۶- معادلهٔ انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در آب به صورت $S = 0/3\theta + 27$ است. برای تبدیل ۹۰۰ گرم محلول $50000ppm$ از آن در دمای $90^\circ C$ به محلولی سیر شده در همین دما، چند گرم نمک دیگر باید در محلول حل شود؟

۱) ۴۱۶/۷ ۲) ۴۴۱ ۳) ۴۵۹ ۴) ۴۸۶

۱۳۷- با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟ $(KNO_3 \simeq 100 g.mol^{-1})$



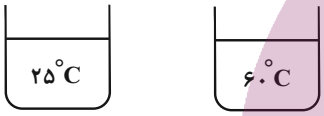
۱) معادلهٔ انحلال‌پذیری لیتیم سولفات برحسب دما تقریباً بصورت $S = -0/16\theta + 36$ است.

۲) نقطهٔ B نسبت به منحنی انحلال‌پذیری KCl نشان دهندهٔ یک محلول فراسیر شده و نسبت به محلول KNO_3 نشان دهندهٔ یک محلول سیر نشده است.

۳) غلظت محلول سیر شدهٔ پتاسیم نیترات در دمای $56^\circ C$ به تقریب برابر با $10 mol.L^{-1}$ است. $(d_{\text{محلول}} \simeq 1 g.mL^{-1})$

۴) هنگامی که دمای ۲۰ گرم محلول سیر شده سدیم نیترات را از $35^\circ C$ به $10^\circ C$ کاهش دهیم، ۲ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

۱۳۸- با توجه به شکل زیر که محلول سیر شدهٔ نمک AB را در دو دمای متفاوت نشان می‌دهد، همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز ...



درصد جرمی = ٪۴۰ درصد جرمی = ٪۲۰

۱) انحلال‌پذیری نمک AB در دمای $25^\circ C$ برابر ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد.

۲) با سرد کردن ۵۰۰ گرم محلول سیر شده از دمای $60^\circ C$ به دمای $25^\circ C$، مقدار ۱۵۰ گرم نمک AB رسوب می‌کند.

۳) اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری این نمک به تقریب به صورت $S = 1/19\theta + b$ باشد، مقدار b برابر $-4/75$ است.

۴) با حرارت دادن ۱۰۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی این نمک و تبخیر کامل آب آن، مقدار $200 g$ نمک AB در ته ظرف باقی می‌ماند.

۱۳۹- انحلال‌پذیری یک نمک از معادلهٔ $S = -0/15\theta + 36$ پیروی می‌کند. با توجه به آن، کدام گزینه صحیح است؟

۱) این معادله را می‌توان به انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات نسبت داد.

۲) با افزایش دما انحلال‌پذیری آن افزایش می‌یابد.

۳) برای تهیهٔ یک محلول سیرشده در دمای $40^\circ C$، می‌توان ۵۰ گرم از این نمک را در ۲۰۰ گرم آب حل کرد.

۴) با گرم کردن ۲۶۰ گرم محلول سیر شده از دمای $40^\circ C$ تا $60^\circ C$، ۶ گرم رسوب حاصل می‌شود.

۱۴۰- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) در شرایط یکسان، گاز هیدروژن سولفید آسان‌تر از گاز هیدروژن برمید به حالت مایع تبدیل می‌شود.

ب) از استون برخلاف اتانول نمی‌توان محلول سیر شده در آب تهیه کرد.

پ) در ساختار یخ، فضاهای خالی در دو بُعد گسترش یافته است.

ت) میزان قطبیت مولکول‌های آب نزدیک به دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

۱) الف، ت ۲) الف، ب ۳) ب، پ ۴) پ، ت

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

آزمون «۱۸ آذر ۱۴۰۱»
اختصاصی دوازدهم ریاضی
(دفترچه غیرمشترک)

دفترچه سؤال

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

مباحث نیم‌سال دوم دوازدهم
پاسخ‌گویی به سؤالات این دفترچه اختیاری است.
برای درس‌های نیم‌سال دوم دوازدهم تراز جداگانه در کارنامه داده می‌شود.
تراز درس‌های نیم‌سال دوم دوازدهم در تراز کل بی‌تأثیر است.

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان دوازدهم	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰'
هندسه دوازدهم	۱۰	۱۵۱-۱۶۰	۱۵'
ریاضیات گسسته دوازدهم	۱۰	۱۶۱-۱۷۰	۱۵'
فیزیک دوازدهم	۱۰	۱۷۱-۱۸۰	۱۰'
شیمی دوازدهم	۱۰	۱۸۱-۱۹۰	۱۰'
جمع کل	۵۰	۱۴۱-۱۹۰	۶۰'

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی علی محمدزاده شبستری	عادل حسینی علی محمدزاده شبستری	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: امیرحسین عزیزی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	مجتبی خلیل‌ارجمندی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم — مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف‌نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

حسابان ۲ (اختیاری): مشتق، کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۲۶ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

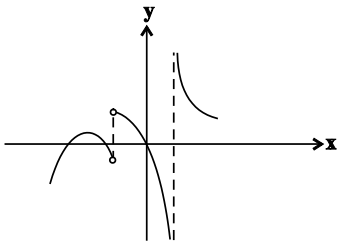
۱۴۱- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)=\sqrt{2x^2-2}$ روی بازهٔ $[1,3]$، چند برابر آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در $x=4$ می‌باشد؟

۱) $\sqrt{30}$ ۲) $\frac{\sqrt{30}}{2}$ ۳) $\frac{4}{\sqrt{30}}$ ۴) $\frac{\sqrt{30}}{4}$

۱۴۲- a x طول نقطه بحرانی مشتق‌ناپذیر و b x طول نقطه بحرانی مشتق‌پذیر تابع $f(x)=|x^3-1|$ است. مساحت ناحیهٔ محدود به نیم‌خط‌های مماس راست و چپ در a x و خط مماس در b x کدام است؟

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

۱۴۳- نمودار مشتق تابع پیوستهٔ f به‌صورت زیر است. تعداد مینیمم‌های نسبی f کدام است؟



۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۱۴۴- فاصلهٔ بین نقاط ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x)=x|x|-x$ در بازه $[-1,2]$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) $\sqrt{30}$ ۳) $\sqrt{33}$ ۴) $\sqrt{34}$

۱۴۵- می‌خواهیم مخزنی به شکل مکعب مستطیل با قاعدهٔ مربع به حجم ۱۰ مترمکعب و در باز بسازیم. قیمت مصالح مورد نیاز کف برای هر متر مربع ۱۰۰ هزارتومان و برای دیوارهای کناری ۴۰ هزار تومان است. اندازهٔ ضلع قاعدهٔ مخزن بر حسب متر کدام باشد تا هزینهٔ مصالح مصرف شده حداقل باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۶- اگر تابع $y=x^3-(m+2)x^2+3x$ اکیداً صعودی باشد، حدود m کدام است؟

۱) $m\geq 1$ یا $m\leq -5$
۲) $-5\leq m\leq 1$
۳) $0\leq m\leq 4$
۴) $m\geq 4$ یا $m\leq 0$

۱۴۷- اگر نقطهٔ $A(2,\frac{4}{3})$ اکسترمم نسبی تابع $f(x)=\frac{x^2+ax}{x+b}$ باشد، عرض اکسترمم نسبی دیگر تابع و نوع آن کدام است؟

۱) $\frac{16}{3}$ و ماکزیمم ۲) $\frac{2}{3}$ و ماکزیمم ۳) $\frac{16}{3}$ و مینیمم ۴) $\frac{2}{3}$ و مینیمم

۱۴۸- مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x)=x+a-\sqrt{1-x^2}$ به ترتیب M و m است. اگر $\frac{M}{m}=2$ باشد، مقدار a کدام است؟

۱) $1-2\sqrt{2}$ ۲) $1+2\sqrt{2}$ ۳) $\sqrt{2}-1$ ۴) $\sqrt{2}+1$

۱۴۹- به ازای کدام مقدار a تابع $y=\cos^2 x+\sqrt{3}\sin x+a$ در بازهٔ $(0,\frac{\pi}{2})$ دارای ماکزیمم یا مینیممی به عرض $y=\frac{3}{4}$ خواهد بود؟

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

۱۵۰- فرض کنید d، فاصله نقاط اکسترمم نسبی نمودار تابع $f(x)=\frac{ax}{x^2+1}$ بر حسب پارامتر a باشد. آهنگ لحظه‌ای تغییر d وقتی که a $1/5$ باشد، کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

هندسه ۳ (اختیاری): بردارها: صفحه‌های ۶۱ تا ۸۰ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۱۵۱- مجموع مقادیر m که به ازای آنها نقطهٔ $A(1,m-1,1)$ از دو صفحهٔ xz و xy به یک فاصله باشد، کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) -1 ۴) ۲

۱۵۲- اگر دو بردار $\vec{a}(m,m-2,n)$ و $\vec{b}(n,-n,2m+n)$ موازی باشند، حاصل $\frac{|\vec{a}|}{|\vec{b}|}$ کدام است؟ $(n>0)$

۱) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۵۳- اگر بردارهای $\vec{a}(1,-1,2)$ و $\vec{b}(-1,2,1)$، دو ضلع مجاور یک متوازی‌الاضلاع باشند، آنگاه طول بزرگ‌ترین قطر این متوازی‌الاضلاع کدام است؟

۱) $\sqrt{10}$ ۲) ۴ ۳) $\sqrt{14}$ ۴) ۳

۱۵۴- دو نقطهٔ $A(1,2,-1)$ و $B(1,0,-3)$ مفروضند. از وسط پاره‌خط AB، برداری هم‌ارز با بردار $\vec{a}(k^2+1,-k,k-1)$ رسم می‌کنیم که انتهای آن، نقطهٔ $(3,3,-2)$ است. k کدام است؟

۱) ۲ ۲) -2 ۳) ± 2 ۴) ± 4

۱۵۵- تصویر قائم بردار $(-1,1,0)$ $\vec{a}$ بر امتداد بردار $(2,-1,-2)$ $\vec{b}$ کدام است؟

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

۱۵۶- اگر $|\vec{a}|=2$، $|\vec{b}|=3$ و زاویهٔ بین $\vec{a}$ و $\vec{b}$ برابر 120° باشد، اندازهٔ بردار $(2\vec{a}+\vec{b})\times(\vec{a}+2\vec{b})$ کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۵ ۳) $9\sqrt{3}$ ۴) $15\sqrt{3}$

۱۵۷- اگر نقاط $A(-1,1,2)$ و $C(3,-2,2)$ دو رأس از مربع $ABCD$ باشند، حاصل $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}$ کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) $\frac{25}{2}$ ۳) $25\sqrt{2}$ ۴) $\frac{25\sqrt{2}}{2}$

۱۵۸- اگر $\vec{a}(2,-1,1)$ و $\vec{b}(0,-1,1)$ باشد، کسینوس زاویهٔ حادهٔ بین قطرهای متوازی‌الاضلاع ساخته شده روی دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ کدام است؟

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

۱۵۹- اگر $x-2y+3z=11$ باشد، مینیمم عبارت $x^2+4y^2+z^2$ کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۵ ۳) ۲۱ ۴) ۱۳

۱۶۰- اگر $\vec{a}(-2,1,2)$ و $\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}=(1,1,1)$ باشد، حاصل $\vec{a}.\vec{b}+\vec{a}.\vec{c}$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) -8 ۳) -9 ۴) ۹

ایران توسه
توشه‌ای برای موفقیت

محل انجام محاسبات

ریاضیات گسسته (اختیاری): ترکیبیات (شمارش): صفحه‌های ۶۲ تا ۷۸ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۱۶۱- کدام دو مربع لاتین از میان مربع‌های لاتین زیر متعامد هستند؟

A=
۱	۲	۳	۴
۳	۴	۱	۲
۴	۳	۲	۱
۲	۱	۴	۳

B=
۱	۲	۳	۴
۲	۱	۴	۳
۳	۴	۱	۲
۴	۳	۲	۱

C=
۱	۴	۲	۳
۲	۱	۳	۴
۳	۲	۴	۱
۴	۳	۱	۲

۱) A و B ۲) A و C ۳) B و C ۴) هیچ‌کدام

۱۶۲- کدام‌یک از موارد زیر از ویژگی‌های مربع لاتین $n\times n$ نیست؟

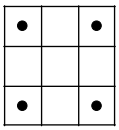
۱) در هیچ سطر آن و نیز در هیچ ستون آن، عدد تکراری وجود ندارد.

۲) در هیچ یک از قطرهای آن، عدد تکراری وجود ندارد.

۳) هر یک از اعداد ۱ تا n در تمام سطرها و در تمام ستون‌ها وجود دارد.

۴) با تعویض جای دو سطر آن، باز هم یک مربع لاتین حاصل می‌شود.

۱۶۳- در مربع لاتین 3×3 شکل مقابل، مجموع اعداد مربوط به خانه‌های مشخص‌شده در شکل، حداکثر چقدر است؟



۱) ۸

۲) ۹

۳) ۱۰

۴) ۱۲

۱۶۴- به چند طریق می‌توان ۴ خودکار متفاوت را بین ۶ نفر توزیع کرد به شرط آنکه به هر نفر حداکثر یک خودکار داده باشیم؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۳۶۰ ۴) ۷۲۰

۱۶۵- چند عضو از مجموعهٔ $\{1,2,3,...,200\}$ A بر هیچ‌یک از اعداد ۵ و ۶ بخش‌پذیر نیست؟

۱) ۱۲۷ ۲) ۱۳۰ ۳) ۱۳۳ ۴) ۱۳۶

۱۶۶- چند تابع مانند f از مجموعهٔ $\{a,b,c,d\}$ A به مجموعهٔ $\{1,2,3\}$ B می‌توان تعریف کرد به‌گونه‌ای که R_f B باشد؟

۱) ۲۷ ۲) ۵۴ ۳) ۴۵ ۴) ۳۶

۱۶۷- در یک کلاس ۳۲ نفری، ۱۸ نفر فوتبال، ۱۴ نفر والیبال و ۱۰ نفر بسکتبال بازی می‌کنند. اگر بدانیم ۴ نفر عضو هیچ‌یک از این سه تیم نبوده و ۶ نفر فوتبال و والیبال، ۵ نفر فوتبال و بسکتبال و ۴ نفر والیبال و بسکتبال بازی می‌کنند، آنگاه چند نفر هر سه رشتهٔ ورزشی را بازی می‌کنند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۸- در چند جایگشت از حروف کلمهٔ TEHRAN، هیچ‌کدام از حروف T، R و N سر جای خود قرار ندارند؟

۱) ۳۶۰ ۲) ۳۶۶ ۳) ۴۲۰ ۴) ۴۲۶

۱۶۹- چند تابع یک‌به‌یک از مجموعهٔ $\{1,2,3,4\}$ A به مجموعه $\{1,2,3,4,5\}$ B وجود دارد که حتماً شامل یکی از دو عضو (۲و۱) یا (۳و۱) باشد؟

۱) ۲۴ ۲) ۴۸ ۳) ۶۰ ۴) ۱۲۰

۱۷۰- روستاهای e,d,c,b,a در یکی از بخشهای یک شهرستان وجود دارند. به چند طریق می‌توان بین این روستاها جاده احداث کرد به گونه‌ای که هیچ کدام از روستاهای a، b و c بدون ارتباط با سایر روستاها نمانند؟ (بین هر دو روستا حداکثر یک جاده احداث می‌شود)

۱) ۸۵۴ ۲) ۹۱۶ ۳) ۹۶۰ ۴) ۱۰۰۲

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

فیزیک ۳ (اختیاری): برهم‌کنش‌های موج - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۳۶ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۷۱- آزمایش یانگ را در آب با ضریب شکست $\frac{۴}{۳}$ انجام می‌دهیم. اگر بسامد نور مورد آزمایش را ۲۰ درصد افزایش و آزمایش را به جای آب در هوا انجام دهیم، پهنای هر یک از نوارهای تاریک و روشن چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۹}{۱۰}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۱۰}{۹}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۷۲- در یک تار مرتعش با دو انتهای ثابت، یکی از بسامدهای تشدیدی ۲۸۰Hz و بسامد تشدیدی بعدی ۳۲۰Hz است. اگر طول تار ۲۰cm باشد، طول‌موج هماهنگ سوم تار چند سانتی‌متر است؟

۱) ۴۰ ۲) $\frac{۴}{۳۰}$ ۳) $\frac{۴۰}{۳}$ ۴) ۰/۴

۱۷۳- تعداد فوتون‌های گسیلی یک منبع نور با طول‌موج ۳۰۰nm و توان ۱۲۰W در هر ثانیه برابر با کدام گزینه است؟

$(h \quad ۶/۴\times۱۰^{-۳۴}\,J.s\ ,\ c=۳\times۱۰^{۸}\,\frac{m}{s})$

۱) ۳×۱۰^{۲۰} ۲) $۱/۸۷۵\times۱۰^{۲۰}$

۳) $۱/۸۷۵\times۱۰^{۱۵}$ ۴) ۳×۱۰^{۱۷}

۱۷۴- کدام گزینه در توجیه اثر فوتوالکتریک به کمک فیزیک کلاسیک، با تجربه (آزمایش) سازگاری ندارد؟

۱) افزایش شدت نور فرودی بر سطح فلز، انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها را افزایش می‌دهد.

۲) اگر به جای یک لامپ تک‌فام، از چند لامپ تک‌فام استفاده کنیم، در این صورت انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.

۳) پدیدهٔ فوتوالکتریک به ازای هر بسامدی رخ می‌دهد.

۴) هر سه گزینهٔ فوق سازگاری ندارند.

۱۷۵- تابش فرابنفشی با طول‌موج ۲۰۰nm بر سطح فلزی با تابع کار ۴/۳۸eV تابیده می‌شود. بیشینهٔ تندی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح فلز چند متر بر ثانیه است؟ $(hc \quad ۱۲۴۰eV.nm$ ، $e \quad ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ و $m_e \quad ۹/۱\times۱۰^{-۳۱}kg)$

۱) ۸×۱۰^{۵} ۲) $۴\sqrt{۵}\times۱۰^{۵}$

۳) $۲\sqrt{۱۰}\times۱۰^{۵}$ ۴) ۴×۱۰^{۵}

محل انجام محاسبات

ایران توشه

۱۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در دمای اتاق، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیهٔ فروسرخ طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد.

ب) طیف گسیلی رشتهٔ داغ یک لامپ روشن، یک طیف پیوسته است.

پ) طیف گسیلی خطی برای گازهای مختلف یکسان است.

ت) تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد، ناشی از بر هم‌کنش قوی بین اتم‌های سازندهٔ آن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۷- گسترهٔ طول‌موج‌های رشتهٔ بالمر $(n'=2)$ چند برابر گسترهٔ طول موج‌های رشتهٔ لیمان $(n'=1)$ است؟(گسترهٔ طول‌موج در هر رشته برابر با اختلاف بین بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج آن رشته است.)

۱) $\frac{۴۸}{۵}$ ۲) $\frac{۲۴}{۵}$ ۳) ۴ ۴) ۹

۱۷۸- الکترونی در اتم هیدروژن در تراز $n=۶$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم به حالت پایه برود، امکان گسیل چند فوتون با انرژی متفاوت وجود دارد و کوتاه‌ترین طول موج فوتون تابشی بین آن‌ها چند نانومتر است؟

$(R \quad ۰/۰۱(nm)^{-1})$

۱) ۱۵ و $\frac{۷۲۰}{۷}nm$ ۲) ۱۵ و ۱۰۰nm ۳) ۵ و $\frac{۷۲۰}{۷}nm$ ۴) ۵ و ۱۰۰nm

۱۷۹- در اتم هیدروژن، اگر اختلاف انرژی الکترون بین ترازهای ۱ و ۲ برابر ΔE و بین ترازهای ۱ و ۵ برابر $\Delta E'$ باشد، $\Delta E' - \Delta E$ چند ریدبرگ است؟

۱) ۰/۲۹ ۲) ۰/۲۱ ۳) ۰/۵۸ ۴) ۰/۴۲

۱۸۰- الکترون در اتم هیدروژن از مدار با شعاع r به مدار با شعاع r' گذار می‌کند. اگر r و r' به ترتیب ۱۶ و ۴ برابر شعاع مدار بور باشند، انرژی الکترون طی این گسیل ..... ریدبرگ ..... می‌یابد.

۱) $\frac{۱}{۴}$ ، کاهش ۲) $\frac{۳}{۱۶}$ ، افزایش ۳) $\frac{۳}{۱۶}$ ، کاهش ۴) $\frac{۱}{۴}$ ، افزایش

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

شیمی ۳ (اختیاری): شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر (تا سر گروه عاملی): صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۱ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۸۱- اگر در تعادل $2SO_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در دمای ثابت فشار افزایش یابد، کدام مورد رخ می‌دهد؟

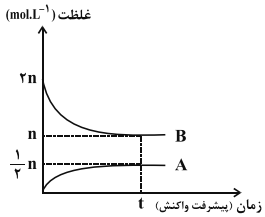
۱) شمار مول گازهای اکسیژن و گوگرد تری‌اکسید کاهش می‌یابد.

۲) تعادل جدیدی ایجاد می‌شود که در آن نسبت به تعادل اولیه غلظت همهٔ مواد افزایش می‌یابد.

۳) شمار مول‌های فراورده برخلاف واکنش دهنده‌ها کاهش می‌یابد.

۴) همانند تعادل $N_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2NO(g)$، به سمت راست جابه‌جا می‌شود.

۱۸۲- با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به یک تعادل گازی است، کدام گزینه درست است؟



۱) با کاهش حجم، واکنش در زمان کمتر و با فراوردهٔ کمتر به تعادل می‌رسد.

۲) با افزایش حجم، غلظت تعادلی A و B کاهش می‌یابد و مقدار K بدون تغییر باقی می‌ماند.

۳) واحد K، $L.mol^{-1}$ است و مقدار عددی آن با دما رابطهٔ مستقیم و با حجم رابطهٔ معکوس دارد.

۴) تغییر حجم تعادل را جابه‌جا نمی‌کند و مقدار عددی K همواره برابر $\frac{1}{2n}$ است.

۱۸۳- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با تعادل $A(g)+B(g)\rightleftharpoons AB(g)+Q$ درست است؟

الف) ثابت تعادل آن در دمای $50^\circ C$ بزرگ‌تر از ثابت تعادل در دمای $35^\circ C$ است.

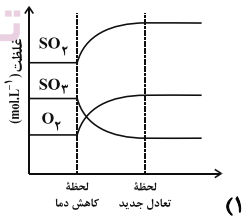
ب) خارج کردن مقداری از AB سبب جابه‌جایی تعادل در جهت تعداد مول گازی بیشتر می‌شود.

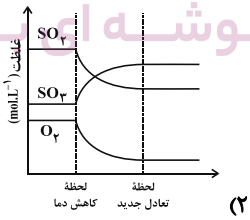
پ) افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش در جهت برگشت و کاهش سرعت در جهت رفت خواهد شد.

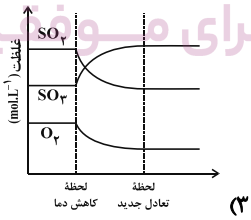
ت) افزایش دما و افزایش فشار تأثیر یکسانی بر روی جابه‌جایی تعادل دارند.

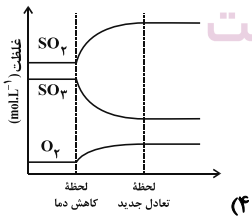
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۸۴- کدام‌یک از نمودارهای زیر در رابطه با تغییر غلظت مواد موجود در تعادل گرمادهٔ $2SO_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2SO_3(g)$ با کاهش دما درست است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

۱۸۵- تعادل گازی $2A \rightleftharpoons 2B + C$ را در دمای معین در ظرفی به حجم یک لیتر، با ۲ مول گاز A آغاز می‌کنیم تا به تعادل برسد. در این تعادل ۰/۵ مول گاز C و یک مول گاز A وجود دارد. حال در دمای ثابت، به این تعادل مقدار ۰/۳ مول گاز C می‌افزاییم. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) مقدار ثابت تعادل در تعادل اولیه (قبل از تغییر مقدار C) برابر $0/5 mol.L^{-1}$ است.

ب) با افزودن C به تعادل اولیه، ثابت تعادل جدید برابر با $0/8 mol.L^{-1}$ می‌شود.

پ) در تعادل جدید شمار مول‌های A و C نسبت به تعادل اولیه افزایش و شمار مول‌های B کاهش می‌یابد.

ت) با افزودن C تعادل در جهت برگشت یعنی مصرف C پیش می‌رود تا تمام ۰/۳ مول اضافه شده به تعادل را مصرف کند.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۸۶- کدام‌یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

۱) در برخی کشورها برای افزایش بازده فراورده‌های کشاورزی، آمونیاک مایع را به عنوان کود شیمیایی به‌طور غیرمستقیم به خاک تزریق می‌کنند.

۲) در واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن و تولید آمونیاک، مولکول‌های N_2 نقش اکسنده را دارند.

۳) با اینکه گیاهان با جوّی سرشار از گاز نیتروژن احاطه شده‌اند، امّا امکان جذب این عنصر ضروری را به‌صورت مستقیم از هوا ندارند.

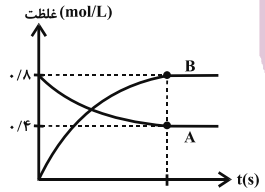
۴) آمونیاک و اوره از جمله ترکیب‌های نیتروژن‌دار هستند که می‌توان آنها را به خاک افزود.

۱۸۷- در تعادل گازی $A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2AB$ سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها پایین‌تر است. با کاهش حجم ظرف تعادل در دمای ثابت شمار مول‌های AB ..... و با افزایش دما ثابت تعادل ..... یافته و مقدار A_2 و B_2 در تعادل جدید ..... می‌یابد.

۱) ثابت می‌ماند ـ افزایش ـ کاهش ۲) تغییر می‌کند ـ افزایش ـ کاهش

۳) ثابت می‌ماند ـ کاهش ـ افزایش ۴) تغییر می‌کند ـ کاهش ـ افزایش

۱۸۸- در نمودار زیر، تغییرات غلظت مواد A و B در تعادل گازی نمایش داده شده است، براین اساس، ثابت تعادل برابر چند $mol.L^{-1}$ است و اگر حجم ظرف کاهش یابد، شمار مول A ..... یافته و مقدار عددی ثابت تعادل .....



۱) ۱/۶، کاهش، افزایش می‌یابد.

۲) ۰/۶۲۵، کاهش، کاهش می‌یابد.

۳) ۱/۶، افزایش، تغییر نمی‌کند.

۴) ۰/۶۲۵، افزایش، تغییر نمی‌کند.

۱۸۹- مقداری گاز N_2O_5 را وارد ظرفی به حجم ۲ لیتر می‌کنیم تا تعادل گازی زیر برقرار شود. اگر در لحظهٔ تعادل، ۰/۲ مول NO_2 و ۰/۴ مول N_2O_5 در ظرف وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل چند $mol^3.L^{-3}$ است؟

$$2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$$

۱) 10^{-3} ۲) $6/25 \times 10^{-3}$ ۳) $6/25 \times 10^{-5}$ ۴) 10^{-4}

۱۹۰- کدام گزینه در مورد سامانهٔ تعادلی: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ درست است؟

۱) با افزایش دما، پس از برقراری تعادل، شمار مول‌های مواد گازی در سامانهٔ تعادلی افزایش می‌یابد.

۲) با کاهش حجم در دمای ثابت $[NO_2]$ کاهش و $[N_2O_4]$ افزایش می‌یابد.

۳) با افزودن مقداری NO_2 به سامانهٔ تعادلی در دما و حجم ثابت، غلظت $[NO_2]$ در سامانهٔ تعادلی جدید نسبت به سامانهٔ تعادلی اولیه کمتر خواهد بود.

۴) با افزایش حجم در دمای ثابت، سامانهٔ گازی پررنگ‌تر می‌شود.

محل انجام محاسبات

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت