



آزمون « ۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۲ »

اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ گویی: ۱۴۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۱۰ سؤال

زنگنه سوال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی
اجباری	۲۰	۱-۲۰	۳۰'
اجباری	۱۵	۲۱-۳۵	۲۰'
اجباری	۱۵	۳۶-۵۰	۲۰'
اجباری	۳۰	۵۱-۸۰	۴۵'
اجباری	۳۰	۸۱-۱۱۰	۳۰'
جمع کل	۱۱۰	۱-۱۱۰	۱۴۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	کاظم اجلائی-سیدرضا اسلامی-محسن بهرام پور-عادل حسینی-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-افشین خاصه خان-سوگند روشنی-فرشاد صدیقی فر-احمدرضا فلاح
ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-محسن بهرام پور-سوگند روشنی-محمد صحت کار-احمدرضا فلاح
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-محمدعلی راست پیمان-معصومه شریعت ناصری-سعید طاهری پروچی پوریا علاقه مند-مسعود قره خانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری-حسام نادری-شادمان ویسی
شیمی	علی افخمی نیا-امیرحسین یختیاری-جعفر یازوکی-محمدرضا پورجاوید-علی جدی-احمدرضا جشانی پور-کامران جعفری-امیر حاتمیان پیمان خواجوی مجد-حسن رحمتی کوکنده-محمدرضا زهرهوند-رضا سلیمانی-امیرحسین طیبی-سودکلایی-محمد عظیمیان زواره مهدی محمدی-امیرحسین مسلمی-محمد نکو-امین نوروزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سیدرضا اسلامی کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	مصطفی کیانی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیر حاتمیان محبوبه بیک محمدی
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه، محیا صغری
حروف نگار	فرزانه فتح الهزاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

حسابان ۲: کل کتاب

۱- باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای $p(x) = x^3 + ax - 1$ بر $x - 2$ برابر -1 است. مقدار a کدام است؟

۷ (۱)	-۴ (۲)
-------	--------

۱۱ (۳)	-۱ (۴)
--------	--------

۲- به ازای چند مقدار صحیح x ، نامساوی $2^x < 2^3 - x^2$ برقرار است؟

صفر (۱)	۲ (۲)
---------	-------

۳ (۳)	بی‌شمار (۴)
-------	-------------

۳- مقدار مشتق تابع $f(x) = (2x - \sqrt{\frac{2x}{x+1}})^2$ در $x = 1$ کدام است؟

۳/۵ (۱)	۴ (۲)
---------	-------

۷ (۳)	۸ (۴)
-------	-------

۴- تابع $f(x) = x^4 + 4x^3 + mx^2$ نقطه عطف ندارد. حداقل مقدار صحیح m کدام است؟

۴ (۱)	۵ (۲)
-------	-------

۶ (۳)	۷ (۴)
-------	-------

۵- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{1-x} & ; x < 0 \\ x^3 - x^2 + x & ; x \geq 0 \end{cases}$ چند نقطه عطف دارد؟

۳ (۱)	۲ (۲)
-------	-------

۱ (۳)	صفر (۴)
-------	---------

۶- از بین مثلث‌های متساوی‌الساقینی که محیط ثابت ۱۲ دارند، مقدار مساحت مثلثی که بیشترین مساحت را دارد، کدام است؟

۸√۳ (۱)	۲۴ (۲)
---------	--------

۱۲ (۳)	۴√۳ (۴)
--------	---------

۷- فرض کنید $f(x) = \frac{|2x-3|-mx}{|mx|-x+1}$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$. حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ کدام است؟

۷/۵ (۱)	۲/۵ (۲)
---------	---------

۳/۷ (۳)	۵/۷ (۴)
---------	---------

محل انجام محاسبات

۸- اگر f و g توابعی مشتق پذیر در $x=1$ باشند، به طوری که $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{2-f(1+h)}{h} = 3$ و $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{h}{g(1+h)-3} = 2$ باشد، مقدار $(\frac{f}{g})'(1)$ کدام است؟

(۱) $\frac{8}{9}$

(۲) $-\frac{10}{9}$

(۳) $-\frac{8}{9}$

(۴) $\frac{10}{9}$

۹- تابع $f(x) = a \sin x + b \cos x$ مفروض است. اگر $f''(\frac{\pi}{2}) = f'(\frac{\pi}{2}) = 4$ باشد، حاصل $a^2 + b^2$ کدام است؟

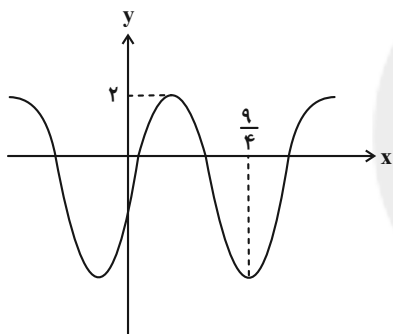
(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۵

۱۰- بخشی از نمودار تابع $f(x) = a \sin b\pi x - 1$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل ab کدام است؟



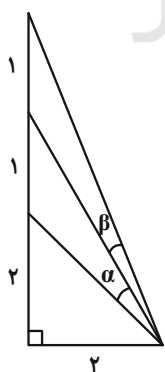
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{4}{3}$

۱۱- با توجه به شکل زیر و اندازه‌های مشخص شده، مقدار $\tan(\alpha - \beta)$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{13}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{3}{41}$

محل انجام محاسبات

۱۲- به ازای چند مقدار صحیح m معادله $\cos 2x + m \sin x = 2m - 7$ جواب دارد؟

۶ (۱)

۷ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۱۳- اگر $x = -8$ طول ماکزیمم نسبی نمودار تابع $f(x) = (x+a)\sqrt[3]{x^2}$ باشد، مجموع مقادیر اکسترمم نسبی تابع کدام است؟

۲۴ (۱)

۴۰ (۲)

۴۸ (۳)

۲۰ (۴)

۱۴- تابع $f(x) = |x^2 - 1| - 2|x - 1| - 2|x + 1|$ در چند نقطه مشتق پذیر نیست؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

صفر (۴)

۱۵- اگر $f(x) = \begin{cases} 4 & ; x=2 \\ x^2+2 & ; x \neq 2 \end{cases}$ و $g(x) = (x-2)^2 f(x)$ باشد، مقدار $g'(2)$ کدام است؟

۱۲ (۱)

۸ (۲)

۶ (۳)

وجود ندارد. (۴)

۱۶- اگر $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{(x-1)^2}$ و $g(x) = \frac{\sqrt[3]{x}}{(x-1)^2}$ نمودار تابع $f-g$ در اطراف $x=1$ چگونه است؟



۱۷- تابع $f(x) = x^2(x-2)^2$ در فاصله $[-1, 3]$ تعریف شده است. اگر S مجموعه نقاط بحرانی، A مجموعه نقاط اکسترمم مطلق و

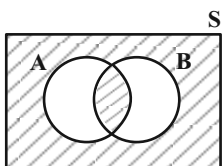
B مجموعه نقاط اکسترمم نسبی باشد، مجموعه هاشور خورده چند عضو دارد؟

۴ (۱)

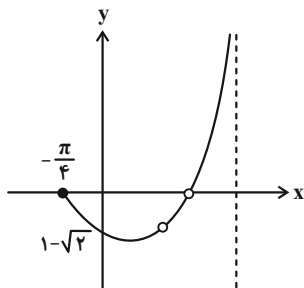
۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)



۱۸- بخشی از نمودار تابع $y = \frac{a + b \cos x}{c + \tan x}$ به صورت زیر است. مقدار b کدام است؟



(۱) -۲

(۲) $-\sqrt{2}$

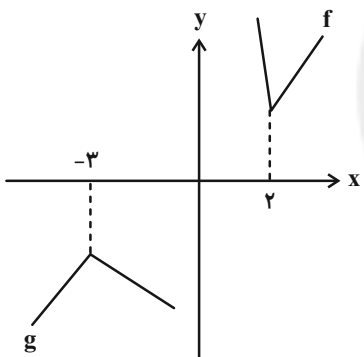
(۳) ۲

(۴) $\sqrt{2}$

۱۹- در شکل زیر نمودارهای دو تابع f و g رسم شده‌اند که از نیم خط‌هایی با شیب‌های -۱ ، ۲ و -۴ تشکیل شده‌اند. برای رسم

نمودار تابع g ، نمودار تابع f را ابتدا نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده‌ایم، سپس طول نقاط آن را m برابر کرده و با n واحد

جمع کرده‌ایم. در این صورت حاصل $m + n$ کدام است؟



(۱) -۹

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) ۵

(۴) $\frac{3}{2}$

۲۰- اگر m عددی طبیعی باشد و تابع $f(x) = \sin\left(\frac{\pi x}{m}\right)\sqrt{x-2}$ در نقطه $x = 2$ ماکزیمم نسبی داشته باشد، مقدار $f(m+1)$ کدام است؟

(۱) -۱

(۲) ۱

(۳) صفر

(۴) $\frac{1}{2}$

هندسه ۳: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۲۱- ماتریس $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$ که در آن $a_{ij} = \begin{cases} i-j & ; i \neq j \\ i+j & ; i = j \end{cases}$ و ماتریس قطری B طوری مفروض اند که مجموع درایه‌های ماتریس

$A^2 B$ برابر ۶ است. مجموع درایه‌های ماتریس B برابر کدام است؟

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

۲۲- اگر A یک ماتریس مربعی و $A^3 + A^2 + A + I = \bar{O}$ باشد، حاصل $A^{1402} + A^{1401} + \dots + A^2 + A + I$ کدام است؟

(۱) $699A + 700I$ (۲) $1399A$ (۳) $A + 1398I$ (۴) $1399I$

۲۳- اگر A ماتریسی مربعی از مرتبه ۳ باشد به طوری که $A^2 = A$ ، حاصل دترمینان $A^2(A+I)^4$ کدام است؟ (I ماتریس همانی است.)

(۱) $2^4 |A|$ (۲) $2^8 |A|$ (۳) $2^{12} |A|$ (۴) $2^{15} |A|$

۲۴- اگر A ماتریسی اسکالر از مرتبه ۳ و $|A + 2I| = |A| + 26$ باشد، مجموع مقادیر $|A|$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) -۲ (۳) -۹ (۴) -۲۶

۲۵- به ازای چند عدد صحیح a دو دایره $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 9 = 0$ و $x^2 + y^2 - 4x + 2y + a = 0$ متقاطع اند؟

(۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱

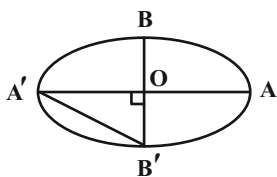
۲۶- نقاط $F(1, 2)$ و $F'(1, -3)$ کانون‌های یک بیضی هستند که نقطه $M(3, 1)$ روی این بیضی قرار دارد. طول قطر کوچک این بیضی کدام است؟

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

۲۷- در یک بیضی فاصله مرکز از یک کانون، ۴ برابر فاصله آن کانون از نزدیک‌ترین رأس بیضی است. اگر M نقطه‌ای دلخواه روی بیضی و حداکثر مساحت مثلث MFF' برابر ۴۸ باشد، طول قطر کوچک بیضی کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۲۸- در بیضی زیر اگر طول پاره خط $A'B'$ برابر با فاصله A' از دورترین کانون باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟



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

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

۲۹- مرکز دایره‌هایی که از نقطه $(-1, 3)$ می‌گذرند و بر خط $2x + 8 = 0$ مماس‌اند، روی منحنی S قرار گرفته است. این منحنی محور عرض‌ها را در دو نقطه قطع می‌کند. فاصله این دو نقطه از یکدیگر کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) $2\sqrt{15}$ (۴) $4\sqrt{3}$

۳۰- چند نقطه روی سهمی $x^2 + 2x + 4y + 9 = 0$ وجود دارد که از کانون آن و نقطه $A(3, 5)$ به یک فاصله باشند؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) بی شمار

۳۱- به ازای کدام مقادیر a ، نقطه $A = (a, 1-a, 2a-7)$ در ناحیه شماره ۸ دستگاه مختصات R^3 واقع است؟

- (۱) $0 < a < \frac{7}{2}$
(۲) $a > \frac{7}{2}$
(۳) $1 < a < \frac{7}{2}$
(۴) $a < 1$

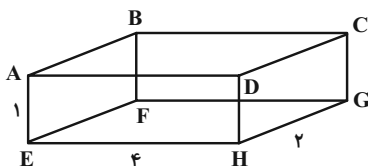
۳۲- اگر \vec{a} ، \vec{b} و \vec{c} بردارهایی به ترتیب به طول های ۲، ۴ و ۱ باشند که دوه دو با یکدیگر زاویه 60° می سازند، آن گاه اندازه بردار

$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{7}$
(۲) $\sqrt{35}$
(۳) $\sqrt{42}$
(۴) ۷

۳۳- در مکعب مستطیل زیر از A به وسط هر کدام از یال های EH و FG یک خط رسم می کنیم. کسینوس زاویه بین این دو خط

کدام است؟



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

۳۴- بردارهای \vec{a} و \vec{b} به ترتیب به طول های ۳ و ۲ مفروض اند. اگر مساحت مثلث ایجاد شده توسط این دو بردار برابر $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ و زاویه

بین این دو بردار کمتر از 90° باشد، کسینوس زاویه بین دو بردار \vec{a} و $3\vec{a} - 2\vec{b}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{\sqrt{61}}$
(۲) $\frac{3}{7}$
(۳) $\frac{\sqrt{61}}{11}$
(۴) $\frac{3}{8}$

۳۵- اگر $|\vec{a}| = 2|\vec{b}| = 6$ و اندازه تصویر قائم بردار \vec{b} روی بردار \vec{a} برابر $1/5$ باشد، حجم متوازی السطوحی که روی سه بردار \vec{a} ، \vec{b} و

$\vec{a} \times \vec{b}$ بنا می شود، کدام است؟

- (۱) ۱۶۹
(۲) ۲۴۳
(۳) ۲۵۶
(۴) ۳۲۴



ریاضیات گسسته: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۳۶- در تقسیم تعدادی عدد دو رقمی بر عدد طبیعی b ، خارج قسمت ۸ و باقی مانده حداکثر مقدار ممکن شده است. چند مقدار برای

b وجود دارد؟

- (۱) ۸
(۲) ۹
(۳) ۱۰
(۴) ۱۱

۳۷- بزرگترین عدد طبیعی دو رقمی n که عدد $15 + 12^n$ بر ۷ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- (۱) ۹۶
(۲) ۹۷
(۳) ۹۸
(۴) ۹۹

۳۸- اگر دوازدهم اردیبهشت ماه یک سال، روز یکشنبه باشد، آخرین چهارشنبه شهریور ماه آن سال چندمین روز این ماه است؟

- (۱) بیست و نهم
(۲) سی ام
(۳) بیست و هشتم
(۴) سی و یکم

۳۹- یک گراف ۳- منتظم از مرتبه ۶، حداکثر چند دور به طول فرد دارد؟

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۴۰- مجموعه همسایگی بسته هر رأس گراف G دارای ۴ عضو است. اگر تعداد یالهای گراف \bar{G} ، ۳۰ واحد بیشتر از تعداد یالهای

گراف G باشد، درجه هر رأس گراف \bar{G} کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۷
(۳) ۸
(۴) ۹

۴۱- در گراف G از مرتبه ۹، $\chi(G) = 1$ است و این گراف فقط ۲ مجموعه احاطه گر مینیمم دارد. اختلاف بین حداقل و حداکثر تعداد

یالهای ممکن برای این گراف کدام است؟

- (۱) ۱۶
(۲) ۱۷
(۳) ۱۸
(۴) ۱۹

۴۲- در گراف G از مرتبه ۸، $\chi(G) = 2$ است. مجموع حداقل و حداکثر اندازه این گراف کدام است؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۱۸
(۳) ۲۷
(۴) ۳۰

۴۳- با ۶ حرف x و ۷ حرف y چند کلمه ۱۳ حرفی می توان ساخت به طوری که از چپ و راست یکسان خوانده شود؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۳۰
(۳) ۴۰
(۴) ۵۰

۴۴- تعداد جوابهای طبیعی معادله $a^2 + ab + ac = 15$ کدام است؟

- (۱) ۱۳
(۲) ۱۴
(۳) ۱۵
(۴) ۱۶

محل انجام محاسبات



به دست آمده باشد، x کدام است؟

			۱
۲			
		۳	
	x		

با اعمال جایگشتی از مربع لاتین با اعمال جایگشتی از مربع لاتین

			b
a			
			a

۱ (۱)

۳ (۳)

۴۶- اگر جدول زیر یک مربع لاتین باشد، آن گاه حاصل جمع اعداد در خانه‌های رنگی چقدر است؟

۴	۱		
		۴	۲
			۴

۴ (۱)

۶ (۳)

۴۷- ۳ مهره به رنگ‌های مختلف را به چند حالت می‌توان در ۵ جعبه متمایز گذاشت به طوری که در هر جعبه حداکثر یک مهره باشد و

جعبه اول خالی نباشد؟

۳۶ (۱)

۱۸ (۳)

۴۸- ۵ کبوتر به چند طریق می‌توانند در ۳ لانه بنشینند به طوری که تعداد کبوترهای هیچ لانه‌ای برابر با ۱ نباشد؟ (کبوترها را یکسان

در نظر بگیرید.)

۱۵ (۱)

۱۲ (۳)

۴۹- در جعبه‌ای ۵۰ کارت با شماره‌های ۱ تا ۵۰ وجود دارد. حداقل چند کارت از جعبه خارج کنیم تا مطمئن باشیم حاصل ضرب

عددهای خارج شده مضرب ۴ است؟

۲۵ (۱)

۲۷ (۳)

۵۰- در یک جعبه پنج مهره به شماره‌های ۱ تا ۵ هست. ۳ مهره به تصادف از این جعبه خارج می‌کنیم. حداقل چند بار این آزمایش را

تکرار کنیم تا یقین داشته باشیم که دست کم دو بار حاصل جمع اعداد خارج شده یکسان است؟

۱۱ (۱)

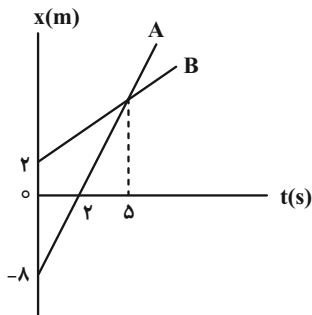
۹ (۳)

محل انجام محاسبات

فیزیک ۳: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

۵۱- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B به صورت زیر است. در لحظه‌ای که متحرک A از مبدأ مکان می‌گذرد، متحرک B در



چند متری مبدأ مکان است؟

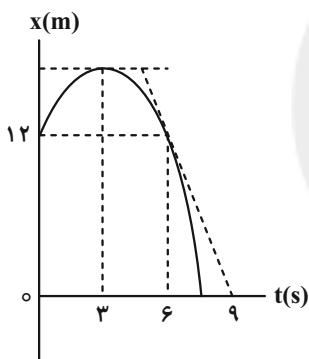
(۱) ۱۲

(۲) ۸

(۳) ۲

(۴) ۶

۵۲- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی خط راستی حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در ۳ ثانیه



دوم حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $-\frac{8}{3}$ (۴) $-\frac{4}{3}$

۵۳- معادله مکان-زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند به صورت $x = -2t^2 + 6t - 4$ است. مسافت طی شده توسط

متحرک در ۲ ثانیه اول چند متر است؟

(۲) ۵

(۱) ۴

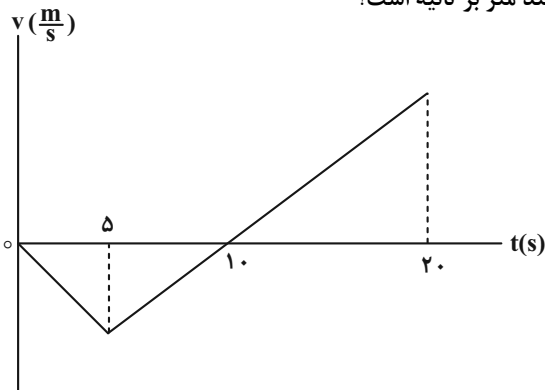
(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

محل انجام محاسبات

۵۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر جابه جایی متحرک در بازه زمانی ۵s تا

۱۲s برابر ۲۱m- باشد، تندی متحرک در لحظه $t = ۳s$ چند متر بر ثانیه است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

۱۲ (۴)

۵۵- جسمی ۳۶ درصد کل جابه جایی سقوط آزادش را در ثانیه آخر حرکتش طی می کند. این جسم از ارتفاع چند متری رها شده

است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

۱۲۵ (۴)

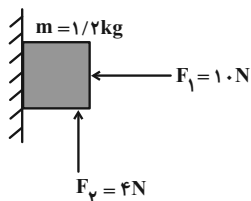
۵۰۰ (۳)

۳۱/۲۵ (۲)

۸۰ (۱)

۵۶- در شکل زیر، جسم در آستانه حرکت قرار دارد. اگر نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 ثابت باشند و جسم شروع به حرکت کند، چند گرم از جرم

جسم بکاهیم تا جسم با شتاب $۲ \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین حرکت کند؟ $(\mu_s = ۰/۸$ و $\mu_k = ۰/۴$ ، $g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$



۱۰۰۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

۳۰۰ (۴)

۵۷- شخصی به جرم ۷۵kg بر روی یک ترازوی فنری در کف آسانسوری ساکن ایستاده است. آسانسور ابتدا با شتاب $۲ \frac{m}{s^2}$ شروع به

بالا رفتن می کند و سپس طی حرکتی با شتاب ثابت متوقف می شود. اگر کل زمان حرکت از لحظه شروع تا توقف آسانسور ۵s

باشد و آسانسور مسافت ۱۵m را در این مدت طی کرده باشد، اختلاف حداکثر و حداقل عددی که ترازوی فنری در این مدت

نشان می دهد، چند نیوتون است؟

۴۰۰ (۴)

۴۲۵ (۳)

۳۷۵ (۲)

۲۶۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۸- با فنری افقی با ثابت k و جرم ناچیز، جسمی به جرم ۲kg را روی یک سطح افقی می کشیم. در لحظه‌ای که طول فنر به ۲۵cm می‌رسد، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و وقتی طول فنر به $۲۷/۵\text{cm}$ می‌رسد، شتاب حرکت جسم $\frac{۱}{۲}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می‌شود. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۲۰
(۳) ۸۰
(۴) ۵۰

۵۹- اگر انرژی جنبشی گلوله‌ای ۴۴ درصد افزایش یابد، اندازه تکانه آن $\frac{۱۲\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود. اندازه تکانه اولیه گلوله چند کیلوگرم متر بر ثانیه بوده است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۲
(۳) ۸
(۴) ۶

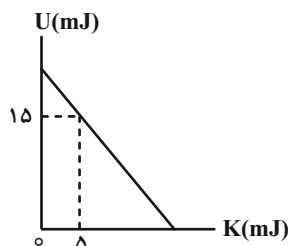
۶۰- فضاوردی به جرم ۸۱kg درون سفینه‌ای که در فاصله ۳۲۰۰ کیلومتری سطح زمین است، قرار دارد. وزن این فضاورد در درون سفینه چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و شعاع کره زمین ۶۴۰۰km است.)

- (۱) ۳۶۰
(۲) ۱۸۰
(۳) ۵۴۰
(۴) ۸۱۰

۶۱- معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = ۰/۰۲\cos ۱۰\pi t$ است. در بازه زمانی $t_1 = \frac{۱}{۳}\text{s}$ تا $t_2 = \frac{۱}{۶}\text{s}$ تنیدی متوسط نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۳۰
(۳) ۳۵
(۴) ۴۵

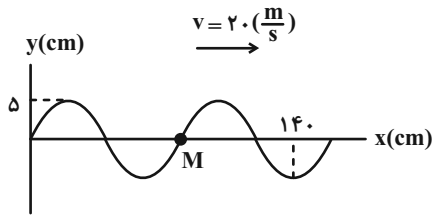
۶۲- نمودار انرژی پتانسیل بر حسب انرژی جنبشی نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در شکل زیر نشان داده است. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی این نوسانگر ۸mJ است، انرژی پتانسیل آن چند میکروژول می‌باشد؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۲۴
(۳) ۱۲×۱۰^۳
(۴) ۲۴×۱۰^۳

محل انجام محاسبات

۶۳- شکل زیر، موجی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که با تندی $20 \frac{m}{s}$ در جهت محور x منتشر می‌شود. در لحظه $t = \frac{3}{100} s$



شتاب ذره M چند واحد SI و جهت آن کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۱) ۲۰۰، پایین

(۲) ۱۲۵۰، پایین

(۳) ۲۰۰، بالا

(۴) ۱۲۵۰، بالا

۶۴- شنونده‌ای در فاصله d از چشمه صوتی قرار دارد. اگر فاصله شنونده از چشمه صوت را به اندازه D افزایش دهیم، تراز شدت

صوت در این حالت ۱۴ دسی‌بل کاهش می‌یابد. نسبت $\frac{D}{d}$ چقدر است؟ ($\log 2 = 0.3$)

(۴) ۵

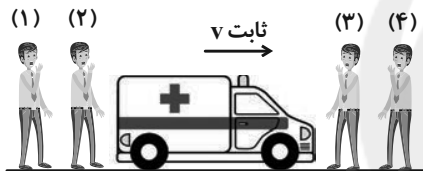
(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۶۵- در شکل زیر، چشمه صوتی (آمبولانس) با تندی ثابت، از ناظرهای ساکن (۱)، (۲) دور و به ناظرهای ساکن (۳) و (۴) نزدیک

می‌شود. کدام رابطه در مورد بسامد دریافتی توسط این ناظرها درست است؟



(۱) $f_1 < f_2 < f_3 < f_4$

(۲) $f_2 > f_1 > f_3 > f_4$

(۳) $f_1 = f_2 < f_3 = f_4$

(۴) $f_1 = f_2 > f_3 = f_4$

۶۶- شخصی در مقابل یک دیوار بلند ایستاده است. این شخص به وسیله بلندگویی صوتی با بسامد ثابت به سمت دیوار ارسال می‌کند و

۲۵۵/۰ بعد، پژواک صوت را می‌شنود. اگر فاصله دیوار از شخص ۴۰m و طول موج صوت ایجاد شده توسط شخص ۲cm باشد،

بسامد صوت چند کیلوهرتز است؟

(۴) ۱۶

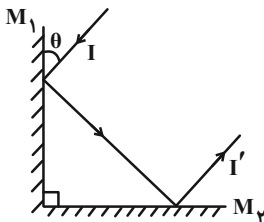
(۳) ۸

(۲) ۳

(۱) ۶۴

۶۷- مطابق شکل زیر، پرتو I به آینه M_1 تابیده شده و پس از برخورد با آینه‌ها، در نهایت پرتو I' از آینه M_2 بازتاب می‌شود. اگر

زاویه θ را به اندازه ۵ درجه کاهش دهیم، زاویه بین پرتوهای I و I' چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۵ درجه کاهش می‌یابد.

(۲) ۱۰ درجه کاهش می‌یابد.

(۳) ۱۰ درجه افزایش می‌یابد.

(۴) تغییر نمی‌کند.

محل انجام محاسبات

۶۸- اگر طول موج نور زرد در خلأ برابر $0.5 \mu\text{m}$ باشد، بسامد این نور در محیطی با ضریب شکست $n = \frac{4}{3}$ چند هرتز است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

- (۱) 2×10^{14} (۲) $24/5 \times 10^{14}$ (۳) 6×10^{14} (۴) 8×10^{14}

۶۹- پرتو نوری از هوا به سطح یک تیغه شیشه‌ای می‌تابد. قسمتی از این پرتو نور بازتاب می‌شود و قسمت دیگر آن با زاویه انحراف ۱۵ درجه وارد شیشه می‌گردد. اگر زاویه بین پرتو بازتابش و شکست ۱۰۵ درجه باشد، ضریب شکست شیشه چقدر است؟ (ضریب شکست هوا برابر ۱ است).

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

۷۰- در آزمایش ینگ، فاصله بین دو نوار روشن متوالی از یکدیگر برابر ۱mm است. اگر طول موج نور به کار رفته در آزمایش $1/2$ برابر شود، فاصله بین دو نوار روشن و تاریک متوالی چند میلی‌متر می‌شود؟

- (۱) $0/6$ (۲) $0/5$ (۳) $1/2$ (۴) ۱

۷۱- دو سیم هم جنس و هم طول A و B را بین دو نقطه بسته و با نیروی یکسان می‌کشیم. اگر بسامد هماهنگ دوم سیم B با بسامد هماهنگ سوم سیم A برابر باشد، نسبت سطح مقطع سیم B به سطح مقطع سیم A کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۷۲- توان مصرفی یک چشمه موج الکترومغناطیسی 400 W ، بازده آن $0/02$ درصد و طول موج گسیلی 660 آنگستروم است. در هر دقیقه چند فوتون از این چشمه موج گسیل می‌شود؟ $(h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

- (۱) $1/6 \times 10^{18}$ (۲) $3/2 \times 10^{18}$ (۳) $4/8 \times 10^{18}$ (۴) $1/6 \times 10^{16}$

۷۳- در یک آزمایش فوتوالکتریک، بسامد نور فرودی به فلز، ۵ برابر بسامد قطع فلز است. اگر تابع کار این فلز 3 eV باشد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌های خارج شده از فلز چند ژول است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$

- (۱) ۱۸ (۲) $28/8 \times 10^{-19}$ (۳) ۱۲ (۴) $19/2 \times 10^{-19}$

۷۴- بلندترین طول موج رشته لیمان ($n' = 1$) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج رشته بالمر ($n' = 2$) است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۷۵- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در تراز برابر با الکترونی $E_R - \frac{1}{25}$ است. اگر الکترون به تراز n' انتقال یابد، فوتونی با بسامد

$\frac{27}{4} \times 10^{13} \text{ Hz}$ گسیل می‌شود. کوتاه‌ترین طول‌موج گسیلی مربوط به تراز n' چند نانومتر می‌باشد؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$)

$$R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}, \quad c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۷۶- در اتم هیدروژن الکترونی از تراز $2n$ به تراز $n' = n$ گذار کرده و فوتونی با طول‌موج 512 nm گسیل می‌کند. در این گذار انرژی

الکترون چند الکترون‌ولت تغییر می‌کند؟ ($R = \frac{1}{96} (\text{nm})^{-1}$ و $E_R = 13.6 \text{ eV}$)

- (۱) ۲/۵۵ (۲) ۴/۲۵ (۳) ۶/۷۵ (۴) ۱۰/۲

۷۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) انرژی معادل با یک گرم هیدروژن با انرژی معادل با یک گرم هلیوم یکسان است.

(ب) انرژی بستگی هسته، انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته از یکدیگر است.

(پ) جرم هسته بیشتر از مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل دهنده آن است.

(ت) انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته کوانتیده است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- هسته مادر ${}^A_Z X$ پس از گسیل دو ذره آلفا به همراه گسیل پرتو گاما به هسته دختر ${}^{210}_{86} Y$ تبدیل می‌شود. هسته مادر $({}^A_Z X)$

چند نوترون دارد؟

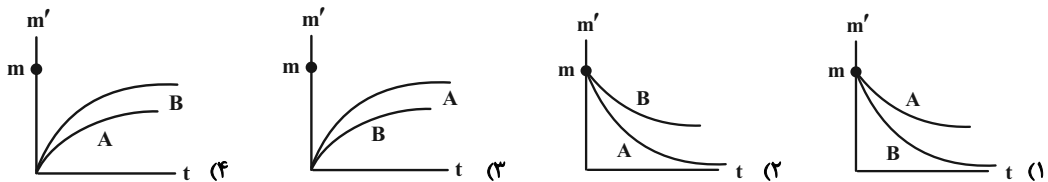
- (۱) ۱۲۸ (۲) ۲۱۸ (۳) ۱۲۹ (۴) ۲۱۹

۷۹- اگر پس از گذشت ۱۲ روز، ۸۷/۵ درصد از هسته‌های یک ماده پرتوزا واپاشیده شود، نیمه‌عمر آن چند روز است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۰- جرم مساوی از دو ماده پرتوزای A و B در اختیار داریم. اگر نیمه‌عمر ماده B بزرگ‌تر از نیمه‌عمر ماده A باشد، نمودار جرم

واپاشیده (m') بر حسب زمان این دو ماده مطابق کدام گزینه است؟



محل انجام محاسبات

شیمی ۳: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۸۱- چند مورد از مطالب موجود در جدول زیر نادرست است؟

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	محلول	کلوئید
مثال	دوغ	آب نمک	کات کبود	
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کند	نور را پخش نمی کند	نور را پخش می کند	
همگن بودن	ناهمگن	همگن	همگن	
پایداری	ناپایدار	پایدار	ناپایدار	
ذره های سازنده	توده های مولکولی بزرگ	توده های مولکولی کوچک	ذرات ریز ماده	

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۴

۸۲- ۲۰ میلی لیتر از محلول هیدروبرمیک اسید را با مقداری آب مخلوط می کنیم تا به حجم نهایی ۴۰۰ میلی لیتر برسد. اگر در دمای اتاق ۴۰ میلی لیتر از این محلول به ۱۰ میلی لیتر محلول سود سوزآور با $\text{pH} = 12$ اضافه شود و در محلول نهایی

باشد، غلظت اولیه محلول هیدروبرمیک اسید چند مول بر لیتر بوده است؟ (دما 25°C در نظر گرفته شود).

(۱) ۰/۶ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۸

۸۳- pH محلول سیرشده آمونیاک در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری آمونیاک در این دما برابر ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب بوده و چگالی محلول سیرشده آن برابر 0.8 g.mL^{-1} است. ثابت یونش بازی آمونیاک در این دما برابر 4×10^{-6}

مول بر لیتر است.) ($\text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ ($\log 2 \simeq 0.3$)

(۱) ۱۱/۹ (۲) ۱۲/۳ (۳) ۱۲/۹ (۴) ۱۱/۱

۸۴- چه تعداد از عبارت های زیر در مورد اسید HA با ثابت یونش $4/5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ در مقایسه با اسید HB با ثابت یونش $4/9 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$ کمتر است؟

* رسانایی الکتریکی محلول (با غلظت ۱ مولار)

* سرعت واکنش با فلز منیزیم در دما و غلظت یکسان

* pH محلول در دمای اتاق با غلظت ۰/۱ مولار

* درجه یونش در دما و غلظت یکسان

* زمان لازم برای تولید مقدار برابری گاز هیدروژن در واکنش با فلز (در دما و غلظت یکسان)

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هیدروکلریک اسید یک اسید قوی و هیدروفلوئوریک اسید یک اسید ضعیف است.
 (۲) مقدار عددی ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش دهنده‌ها بستگی ندارد.
 (۳) باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و هیدروکلریک اسید است در حالی که باران معمولی حاوی کربنیک اسید است.
 (۴) گستره pH در محلول‌های آبی و در دمای اتاق از ۰ تا ۱۴ است و آب و همه محلول‌های آبی، محتوی یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.
 ۸۶- اگر درصد یونش باز ضعیف AOH برابر ۲۵٪ باشد، غلظت اولیه این باز چند برابر ثابت یونش آن است و برای خنثی کردن اسید HCl با حجم ۲ لیتر و $pH = 2$ چند مول از این باز نیاز است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)
- (۱) ۰/۰۲-۶ (۲) ۰/۰۱۶-۱۲ (۳) ۰/۰۱۶-۶ (۴) ۰/۰۲-۱۲

۸۷- ۲ لیتر آب مقطر موجود است، افزودن کدام ماده زیر pH آب مقطر موجود را ۴ واحد افزایش می‌دهد؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر و دما $25^{\circ}C$ در نظر گرفته شود.) ($Ca = 40, S = 32, Na = 23, O = 16, N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲/۸ گرم CaO خالص (۲) ۳ گرم گاز SO_2
 (۳) ۵/۴ گرم N_2O_5 با خلوص ۸۰ درصد (۴) ۸۰ میلی‌گرم NaOH

۸۸- در محلولی با غلظت یون ... تقریباً ... برابر غلظت یون ... است. (دما در تمام محلول‌ها $25^{\circ}C$ است.)

- (۱) $pH = 2, H^+, 10^{-8}, OH^-$ (۲) $pH = 1/7, OH^-, 2/5 \times 10^{-11}, H^+$
 (۳) $pH = 13, H^+, 10^{10}, OH^-$ (۴) $pH = 12/3, H^+, 2/5 \times 10^{-12}, OH^-$

۸۹- چه تعداد از موارد زیر صحیح می‌باشند؟

(الف) فرمول شیمیایی لکه‌های سفیدرنگی که بر اثر شست‌وشوی لباس‌ها با صابون در آب‌های سخت ایجاد می‌شود، به صورت $RCOOCa$ و $RCOOMg$ می‌باشد.

(ب) برای افزایش قدرت پاک‌کننده‌های غیرصابونی و عدم تشکیل رسوب به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

(پ) N_2O_5 یک اکسید اسیدی است که با انحلال هر مول آن در آب، ۴ مول یون تشکیل می‌شود.

(ت) باران معمولی به دلیل وجود کربنیک اسید، خاصیت اسیدی داشته و همانند باران اسیدی غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر از غلظت یون هیدروکسید است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- اگر غلظت مولار یون $OH^-(aq)$ در یک لیتر محلول لوله بازکن حاوی NaOH برابر $5 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$ باشد، چند مورد از مطالب

زیر، درباره این محلول درست است؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$) (دما را $25^{\circ}C$ در نظر بگیرید.) ($\log 5 \approx 0.7$)

* pH آن برابر ۹/۳ است و گل ادریسی در این محلول قرمز رنگ است.

* با دی‌نیتروژن پنتاکسید واکنش می‌دهد.

* در هر لیتر از آن 2×10^{-3} گرم NaOH وجود دارد و مانند پتاس سوزآور (KOH) ماده‌ای خورنده به شمار می‌رود.

* محلول NaOH رنگ کاغذ pH را به آبی تغییر می‌دهد.

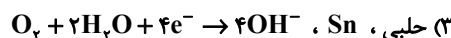
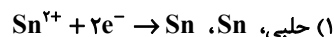
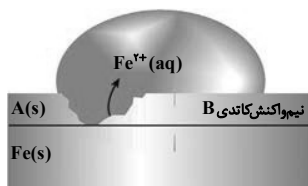
* با افزودن یک لیتر آب به این محلول، pH محلول جدید برابر ۱۰ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

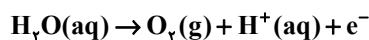
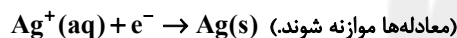
محل انجام محاسبات

۹۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در سلول گالوانی با افزایش قدرت کاهندگی الکتروود آند، E° سلول کاهش می‌یابد.
 (۲) در برافکافت آب، حجم گاز آزاد شده در قطب منفی دو برابر حجم گاز آزاد شده در قطب مثبت است.
 (۳) emf سلول گالوانی $(Zn - H_p)$ از $(Al - H_p)$ بیش‌تر است.
 (۴) دیواره متخلخل در سلول گالوانی $(Cu - Ag)$ از رفتن کاتیون‌ها به سمت قطب مثبت جلوگیری می‌کند.
 ۹۲- شکل زیر مربوط به چه نوع آهنی است و در آن جابجینی درست A و نا درست B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- ۹۳- در یک سلول الکتروولیتی دارای مقدار کافی از $AgNO_3(aq)$ که نیم‌واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم‌واکنش کاتدی، کاهش یون‌های $Ag^+(aq)$ است، اگر حجم الکتروولیت برابر ۳L بوده و $3/10$ مول الکترون از آند به کاتد منتقل شود، pH محلول باقی‌مانده و جرم نقره تولید شده به تقریب برابر چند گرم است؟ ($Ag = 108 g \cdot mol^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)
 (از تغییر حجم آب صرف‌نظر کنید.)



۳۲/۴ - ۰/۵ (۴)

۱۰/۸ - ۱ (۳)

۱۰/۸ - ۰/۵ (۲)

۳۲/۴ - ۱ (۱)

۹۴- چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- (الف) عدد اکسایش اتم اکسیژن در همه ترکیب‌هایش برابر ۲- است.
 (ب) در فرایند حال همانند واکنش ترمیت فلز مذاب تولید می‌شود.
 (پ) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بنزوئیک اسید (C_6H_5COOH) با عدد اکسایش گوگرد در پتاسیم سولفید برابر است.
 (ت) رتبه‌بندی فلزها به ترتیب افزایش E° آن‌ها راه سری الکتروشیمیایی می‌گویند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۹۵- به ازای جابه‌جایی مقادیر یکسانی از الکترون در دو سلول (آهن - آلومینیم) و (روی - سدیم)، تغییرات مجموع جرم الکترودهای آند و کاتد در سلول (آهن - آلومینیم) چند برابر همین تغییرات در سلول (روی - سدیم) می‌باشد؟ (یون آهن را Fe^{2+} در نظر بگیرید.)
 ($Zn = 65, Fe = 56, Na = 23, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۶- اگر قدرت کاهندگی چند اتم فلزی به صورت: $Z > B > D > A$ بوده و پتانسیل کاهشی استاندارد آن‌ها کوچک‌تر از صفر باشد، کدام موارد از مطالب زیر صحیح می‌باشند؟

- (الف) قاشقی از جنس فلز D با محلول BNO_3 واکنش نمی‌دهد.
 (ب) emf سلول گالوانی «B-D» از emf سلول گالوانی «A-B» بیشتر خواهد بود.
 (پ) قدرت اکسندگی اتم D نسبت به اتم B بیشتر خواهد بود.
 (ت) یون A نسبت به یون سایر فلزات در شرایط یکسان راحت‌تر الکترون می‌گیرد.
- (۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ت (۴) ب و پ

۹۷- با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد داده شده چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

$$E^\circ [Al^{3+}(aq) / Al(s)] = -1.66V, \quad E^\circ [Cu^{2+}(aq) / Cu(s)] = +0.34V, \quad E^\circ [Ag^+(aq) / Ag(s)] = +0.8V$$

$$E^\circ [Zn^{2+}(aq) / Zn(s)] = -0.76V$$

- (آ) بیشترین emf سلول در این مجموعه به سلول گالوانی آلومینیم - نقره مربوط است.
 (ب) در سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های مس و روی، جرم تیغه مس کاهش می‌یابد.
 (پ) محلول نمک‌های نقره را نمی‌توان در ظرفی از جنس روی نگهداری کرد.
 (ت) قدرت اکسندگی Zn^{2+} از قدرت اکسندگی Al^{3+} بیشتر است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۸- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟

- (آ) عدد اکسایش Si در یون سیلیکات با عدد اکسایش کربن در یون کربنات یکسان است.
 (ب) محلول‌هایی که محتوی هریک از یون‌های وانادیم (IV) و وانادیم (III) هستند به ترتیب سبز رنگ و آبی می‌باشند.
 (پ) در بین ترکیب‌های یونی LiF ، Na_2O ، KBr ، MgO ، آنتالپی فروپاشی شبکه LiF از بقیه بیشتر است.
 (ت) اتم مرکزی در آمونیاک و گوگردتری‌اکسید به ترتیب دارای بار جزئی منفی و مثبت می‌باشد.
 (ث) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت اکسیژن و سیلیسیم هستند.
- (۱) (آ)، (ب) و (پ) (۲) (ب)، (پ) و (ث) (۳) (آ)، (ت)، (ث) (۴) (ب)، (پ)

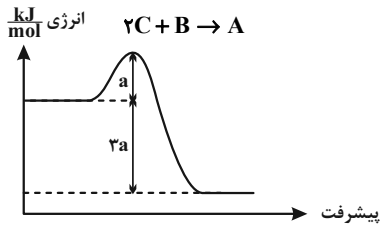
۹۹- چه تعداد از موارد زیر درست‌اند؟

- * ماندگاری و استحکام مناسب از جمله ویژگی‌های تیتانیوم می‌باشد که در میان عنصرهای دسته d از دوره پنجم جدول دوره‌ای قرار دارد.
- * از فلز تیتانیوم به دلیل ماندگاری در موتور جت استفاده می‌شود.
- * قدرت اکسندگی یون روی بیشتر از کاتیون وانادیم (III) است.
- * با کمک مدل دریای الکترون می‌توان برخی از ویژگی‌های فیزیکی فلزها را توجیه کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۰۴- واکنش گازی زیر را با $0/4$ مول از مجموع واکنش دهنده‌ها در یک پیستون متحرک آغاز می‌کنیم. کدام یک از موارد زیر در رابطه با این واکنش صحیح می‌باشد؟



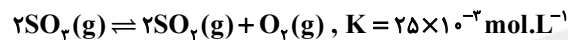
(۱) رابطه $\Delta H = a = E_a$ برای این واکنش برقرار می‌باشد.

(۲) بعد از تولید $0/1$ مول از فراورده، حجم پیستون نصف می‌شود.

(۳) به کار بردن کاتالیزگر مناسب باعث افزایش سرعت واکنش رفت و کاهش سرعت واکنش برگشت می‌شود.

(۴) کمترین مقدار انرژی لازم برای تبدیل فراورده‌ها به واکنش دهنده برابر $3a$ کیلوژول می‌باشد.

۱۰۵- مقداری گاز گوگرد تری‌اکسید را در ظرفی در بسته به حجم V لیتر وارد می‌کنیم. اگر پس از برقراری تعادل مقدار گازهای گوگرد تری‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید هر کدام برابر $0/2$ مول باشد، مول اولیه SO_2 و حجم ظرف برحسب لیتر به ترتیب از چپ به راست کدام‌اند؟



$0/4 - 4$ (۴)

$0/3 - 4$ (۳)

$0/4 - 3$ (۲)

$0/3 - 3$ (۱)

۱۰۶- با توجه به شکل زیر که نشان‌دهنده واکنش

در دمای ثابت است، همه عبارت‌های زیر

درست‌اند، به جز:

(۱) تفاوت مقدار عددی A و B با مقدار N_2 وارد

شده در تعادل (۲) یکسان است.

(۲) مقدار عددی ثابت تعادل در هر دو تعادل

یکسان است.

(۳) با افزایش مقداری N_2 به ظرف تعادل، تعادل در جهت تولید آمونیاک جابه‌جا شده است.

(۴) نسبت شمار مول‌های NH_3 به هیدروژن در تعادل (۱) و تعادل (۲) به تقریب با هم یکسان است.

۱۰۷- واکنش گازی: $2N_2O_5 \rightleftharpoons 4NO_2 + O_2$ با 6 مول واکنش دهنده در ظرفی به حجم نیم‌لیتر آغاز شده و بعد از 40 ثانیه به تعادل

می‌رسد. اگر در لحظه تعادل شمار مول واکنش دهنده دو برابر شمار مول فراورده‌ها باشد. مقدار ثابت تعادل برحسب $\text{mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$

برابر ... بوده و سرعت واکنش در بازه زمانی تا رسیدن به لحظه تعادل برابر ... مول بر دقیقه می‌باشد. (گزینه‌ها را از راست

به چپ بخوانید.)

$1 - 0/04$ (۴)

$0/75 - 0/04$ (۳)

$0/75 - 2/56$ (۲)

$1 - 2/56$ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۸- در یک ظرف یک لیتری تعادل $K = 4 \times 10^{-2}$ ، $\text{IO}_3^-(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_4\text{IO}_6^-(\text{aq})$ ، با ۵ مول یون IO_3^- در لحظه تعادل

برقرار است؛ با افزودن ۶۵ گرم NaH_2IO_6 به این ظرف و پس از رسیدن به تعادل مجدد در دمای ثابت، غلظت یون IO_3^- چند

گرم بر لیتر تغییر می کند؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید، ترکیب یونی اضافه شده به طور کامل به یون های سازنده خود

تفکیک می شود؛ $(\text{I} = 127, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$

۴۷/۷۵ (۲) ۴۷/۲۵ (۱)

۴۸/۷۵ (۴) ۴۸/۲۵ (۳)

۱۰۹- کدامیک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) برای تبدیل پارازالین به ترفتالیک اسید، از مواد اکسندهای مانند KMnO_4 استفاده می شود.

(۲) در واکنش تهیه اتیلن گلیکول از گاز اتن، عدد اکسایش هر یک از اتم های کربن از ۲- به ۱- می رسد.

(۳) ترفتالیک اسید دارای ۲۲ پیوند اشتراکی است.

(۴) اتیلن گلیکول برخلاف اتن، به طور مستقیم در نفت خام وجود ندارد.

۱۱۰- واکنش زیر یکی از مراحل تولید متانول مورد نیاز برای واکنش با PET است. بر این اساس چند مورد از عبارتهای زیر نادرست

است؟ (واکنش موازنه شود.) $\text{A}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

* گاز A، واکنش پذیری زیادی دارد و در میدان های نفتی به فراوانی یافت می شود.

* مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش برابر ۵ است.

* انرژی فعال سازی واکنش کم است، به همین دلیل سرعت بالایی دارد.

* ماده A بی رنگ و بسیار سمی است و به الکل چوب معروف است.

۲ (۲) ۱ (۱)

۴ (۴) ۳ (۳)

محل انجام محاسبات

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرایندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه	حافظه	فراشناخت	حل مساله	سازگاری	خلاقیت

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی از دی ماه ، آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار داده است و توصیه هایی را در قالب راهکارهای آنلاین ، و پاسخ تشریحی سوالات دانش شناختی در اختیار دانش آموزان قرار داده است. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرایند یادگیری است. کارنامه این آزمون را در صفحه شخصی دریافت خواهید کرد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوال ها از شماره ۲۶۱ شروع می شود .

۲۶۱. در موقع مطالعه افکار غیرمرتبط به سراغم می آید.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۲. صداهای مزاحم مانع درس خواندن من می شوند.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۳. زودتر از زمان مورد انتظار از درس خواندن خسته می شوم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۴. می توانم برای به خاطر سپاری مطالب درسی را دسته‌بندی کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۵. می توانم در حین خواندن بین مطالب جدید و قبلی ارتباط برقرار کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۶. درک مطلب جملات طولانی برایم سخت است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۷. درک درستی از توانایی مطالعه خود دارم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۸. عوامل بر هم زنده توجه خود را می شناسم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۹. روش‌های به خاطر سپاری دقیق را می دانم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۰. آینده برایم ارزشمند است.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۱. می توانم برای نتیجه بهتر صبر کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۲. برای رسیدن به هدف، قوانینی برای خودم در نظر گرفته ام.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۳. با تغییر شرایط مطالعه، برنامه ریزی ام به هم می ریزد.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۴. نمی توانم اتفاقات غیرمنتظره را مدیریت کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۵. تغییر دادن برنامه ریزی درسی ام برایم سخت است.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۶. می توانم سوال‌های جدیدی از مطالب درسی استخراج کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۷. راه حل‌های متفاوت یک مساله را دوست دارم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۸. برای درک مطالب درسی از مثال‌های عجیب مخصوص خودم استفاده می کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

با توجه به سازه‌های مورد ارزیابی اهمیت کدام سازه را برای عملکرد تحصیلی خود بیشتر می دانید و مایل به دریافت توصیه‌های مرتبط با آن در سال آینده هستید؟ در پاسخ نامه برای سوال ۲۷۹ و ۲۸۰ یک گزینه را انتخاب کنید.

- ۲۷۹ ۱- توجه و تمرکز ۲- حافظه ۳- فراشناخت ۴- تصمیم‌گیری و حل مساله
۲۸۰ ۱- سازگاری ۲- خلاقیت ۳- همه موارد ۴- هیچکدام