

# آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون  
چهارم دبیرستان  
دفترچه اختصاصی

۲۲ فروردین ماه ۱۳۹۱

## رشته تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	دروس دوره چهارم دبیرستان	دروس دوره پایه	زمان پیشنهادی
۱ ریاضی تجربی	۲۵	فصل ۵ از ابتدای هذلولی تا آخر - فصل ۶ تا ابتدای انتگرال توابع غیر خطی	کل کتاب آمار - هندسه ۱ فصل ۴	۴۰ دقیقه
۲ زیست شناسی	۳۰	فصل های ۹ و ۱۰	زیست ۱: فصل ۸	۲۵ دقیقه
۳ فیزیک	۲۵	فصل ۳	فیزیک ۱: فصل ۴ و ۵	۳۵ دقیقه
۴ شیمی	۲۰	بخش ۴ تا ابتدای انواع سلولهای الکتروشیمیایی	شیمی ۳ بخش ۲	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤال:	۱۰۰		زمان پاسخگویی:	۱۲۰ دقیقه

ریاضیات

زمان پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

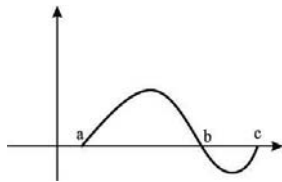
۸۱- یکی از مجانب‌های یک هذلولی خط  $y = x + 2$  است. خروج از مرکز این هذلولی کدام است؟

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

۸۲- اگر برای تابع  $f$  در شکل مقابل،  $\int_a^c f(x) = 4$ ،  $\int_a^c |f(x)| = 8$  باشد،  $\int_b^a f(x) dx$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) -۶

- (۳) ۳ (۴) -۳



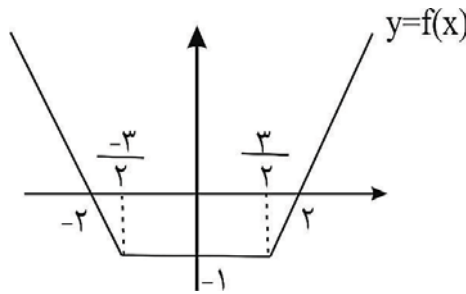
۸۳- با توجه به شکل مقابل کدام مورد زیر صحیح است؟

(۱)  $\int_{-2}^2 f(x) dx = 0$

(۲)  $\int_2^5 f(x) dx = \int_{-2}^{-5} f(x) dx$

(۳)  $\int_{-2}^2 f(x) dx = \int_2^5 f(x) dx$

(۴)  $\int_{-2}^2 f(x) dx = 4 \int_2^5 f(x) dx$



۸۴- حاصل  $\int_{-2}^2 \left( \left| \frac{-x}{x+1} \right| + \left| \frac{x^2}{x^2+1} \right| + |x| \right)$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) صفر (۳) -۱ (۴) -۲

۸۵- حاصل  $\int_{-2}^2 \sqrt{4-x^2}$  کدام است؟

- (۱)  $R$  (۲)  $2\pi$  (۳)  $4\pi$  (۴)  $\frac{\pi}{2}$

۸۶- در تابع  $f$  داریم،  $f(x) = \begin{cases} 1 & x < 1 \\ 2-x & x \geq 1 \end{cases}$  و  $\int_0^t f(x) dx = 0$  کدام است  $t$ ؟

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

۸۷- حاصل  $\int_{-1}^1 (|x| - |x-1|) dx$  کدام است؟

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

۸۸- حاصل  $\int_{-\pi}^{\pi} ([\sin x] + [\cos x]) dx$  کدام است؟

- (۱)  $-2\pi$  (۲)  $2\pi$  (۳)  $-\pi$  (۴)  $\pi$

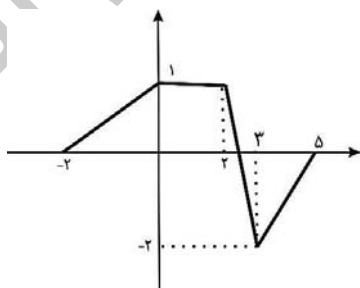
۸۹- اگر  $f(x) = (x - |x|)[x]$  باشد حاصل  $\int_{-1}^1 f(x) dx$  کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۲ (۳) ۲۳ (۴) ۲۴

۹۰- اگر نمودار تابع  $f$  به شکل رو به رو باشد،  $\int_{-2}^5 f(x) dx$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{35}{6}$

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



۹۱- قاعده یک هرم منتظم، مربعی است به ضلع ۸ اگر ارتفاع یکی از وجه‌های این هرم برابر ۵ باشد. حجم این هرم

کدام است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۱۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۲۵۶

۹۲- کره‌ای به شعاع ۳ بر مکعبی به ضلع  $a$  محیط شده است.  $a$  کدام است؟

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

۹۳- در مکعبی به ضلع  $\sqrt{5}$ ، مساحت کل مکعب چند برابر قطر آن است؟

- (۱)  $\sqrt{10}$  (۲)  $\sqrt{20}$  (۳)  $\sqrt{30}$  (۴)  $\sqrt{60}$

۹۴- ۳۰ داده آماری با دامنه تغییرات ۲۷ به ۵ دسته تقسیم شده است. مساحت زیر نمودار چند برابر فراوانی آن کدام

است؟

- (۱) ۱۶۲ (۲) ۱۶۴ (۳) ۸۱ (۴) ۸۲

۹۵- در ۷۰ داده آماری میانگین ۵ و انحراف معیار  $1/4$  محاسبه شده است. اگر به تمام داده‌ها ۹ واحد اضافه شود،

ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

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

۹۶- اگر میانگین داده‌های آماری رو به رو به صورت تقریبی برابر  $4/16$  باشد، فراوانی تجمعی دسته چهارم کدام است؟

$f_i$	مرکز دسته	$i$ (شماره دسته)
۱۷ (۱)		
۷ (۲)		
۲۲ (۳)		
۲۰ (۴)		

۹۷- وقتی میزان عمر گل رز هلندی را مورد مطالعه قرار می‌دهیم. به ترتیب متغیر تصادفی، جامعه، اندازه نمونه کدام

است؟

(۱) گل - رزهای هلندی - تعداد رزهای مورد مطالعه

(۲) گل - گل‌های هلندی - تعداد رزهای مورد مطالعه

(۳) عمر - رزهای هلندی - تعداد رزهای مورد مطالعه

(۴) عمر - رزهای هلندی - تعداد رزهای هلند

۹۸- فاصله دو رأس ناکائونی هذلولی به معادله  $5 = 18y + 9y^2 - 4x^2$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- به ازای کدام مقدار  $k$  فاصله یکی از کانون‌ها تا محل برخورد مجانب‌ها در هذلولی  $9x^2 - 4y^2 - 18x - 16y = 40 + k$

برابر با  $\sqrt{13}$  است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- کمترین فاصله نقطه  $(1, 1)$  از نقاط روی هذلولی  $4 = 4(x-1)^2 - (y-2)^2$  کدام است؟

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

۱۰۱- به ازای کدام مقدار  $m$  معادله  $x^2 + my^2 + 4x + 2y + m = 0$  معادله یک هذلولی است؟

(۱)  $m < 0$  (۲)  $m > 0$

(۳)  $m \in (2 - \sqrt{5}, 2 + \sqrt{5})$  (۴)  $m < 2 - \sqrt{5}$

۱۰۲- در هذلولی قائم اگر زاویه بین دو مجانب باشد،  $\cos \frac{\alpha}{4}$  کدام است؟

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

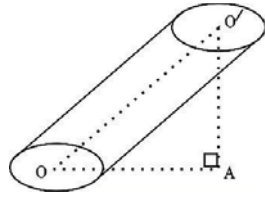
۱۰۳- خط مماس بر هذلولی  $x^2 - \frac{y^2}{4} = 1$  بر خط  $x + y = 1$  عمود است. عرض نقاط تماس کدام است؟

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

۱۰۴- حجم شکل حاصل از دوران مثلث قائم الزاویه‌ای به اضلاع قائمه ۳ و ۴ حول وتر آن کدام است؟

- (۱)  $9/6\pi^2$  (۲)  $4/8\pi$  (۳)  $9/6\pi$  (۴)  $4/8\pi^2$

۱۰۵- حجم استوانه مایل به شکل مقابل چقدر است؟ شعاع قاعده  $OO' = ۵.۲$  ،  $OA = ۳$  است.



(۱)  $۲۰\pi$

(۲)  $۱۶\pi$

(۳)  $۲۴\pi$

(۴)  $۲۵\pi$

محل انجام محاسبات

زیست شناسی

زمان پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

۱۰۶- کدام عبارت درست است؟

(۱) بیش‌تر گونه‌های تاژکداران جانوری، از یک تا هزاران تاژک دارند.

(۲) برخی هاگداران از طریق مدفوع آلوده جانوران منتقل می‌شوند.

(۳) در پیچیده‌ترین و غیر معمول‌ترین آغازیان، دیواره‌ای سخت ولی انعطاف ناپذیر وجود دارد.

(۴) در بیش‌تر تاژکداران چرخان، یک پوشش سلولزی وجود دارد که همواره واجد لایه سلیس است.

۱۰۷- در میان لپیده‌های غشایی کلب و ..... می‌توان بیش‌ترین تفاوت را مشاهده کرد.

(۱) ترموفیل (۲) ریزوبیوم (۳) اوگلنا (۴) کلبسیلا

۱۰۸- در چرخه زندگی پلاسمودیوم عامل مالاریا، کدام یک فقط در بدن انسان یافت می‌گردد؟

(۱) گامتوسیت (۲) مروزوئیت (۳) گامت (۴) اسپوروزوئیت

۱۰۹- ویروس ..... فاقد گلیکوپروتئین و لپید است.

(۱) هریس تناسلی (۲) آبله گاوی (۳) آنفلونزا (۴) موزاییک تنباکو

۱۱۰- کدام، قادر به انجام هم یوغی نیست؟

(۱) کاهوی دریایی (۲) اسپروژیر (۳) پارامسی (۴) برخی باکتری‌ها

۱۱۱- کپک‌های مخاطی، قادر به ..... هستند.

(۱) تحرک فراوان (۲) تشکیل جنین (۳) میتوز هسته‌ای (۴) آلوده‌سازی گیاهان

۱۱۲- کدام، فاقد آمینواسید است؟

(۱) دیواره سلولی اسپریلوس (۲) عامل جنون گاوی (۳) دیواره سلولی استریپتومایسز (۴) کپسید آدنو ویروس

۱۱۳- عاملی که سبب ..... می‌شود با سایرین تفاوت اساسی دارد.

(۱) تجمع کپک مخاطی سلولی (۲) تولید مثل جنسی در دیاتوم

(۳) تقسیم کپک مخاطی پلاسمودیومی (۴) تشکیل آندوسپور در باکتری

۱۱۴- زیگوسپور کلامیدوموناس ..... .

(۱) در شرایط نامساعد محیطی، تقسیم میوز می‌کند.

(۲) دارای دیواره مقاوم و محتوی سلول‌های دیپلوئید فراوان است.

(۳) در شرایط مساعد محیطی، پدید می‌آید.

(۴) ساختاری فاقد تاژک و محصول لقاح گامت‌های دو تاژکی است.

۱۱۵- ابعاد سلولی عامل کدام بیماری از دیگران کوچک‌تر است؟

(۱) توکسوپلاسموز (۲) اسهال خونی آمیبی (۳) سل (۴) مالاریا

۱۱۶- سالمونلا ..... اشرشیا، ..... است.

(۱) همانند - قادر به تولید آندوتوکسین

(۲) برخلاف - به شکل باسیلوس

(۳) همانند - واجد قطعات اینترون در ژن

(۴) برخلاف - نوعی باکتری گرم منفی

۱۱۷- P.aurelia یک گونه ..... محسوب می‌گردد.

(۱) اوگلنا (۲) پلاسمودیوم (۳) دیاتوم (۴) پارامسی

۱۱۸- «کلستریدیوم بوتولینم» ..... .

(۱) در بدن انسان، همانندسازی نمی‌کند.

(۲) در انسان تولید نوعی بیماری می‌کند که آنتی‌بیوتیک در درمان آن موثر است.

(۳) رشد هوازی و توانایی تولید آندوسپور دارد.

(۴) توکسین بسیار قوی و موثر بر دستگاه گوارش انسان تولید و ترشح می‌کند.

۱۱۹- اولین ویروسی که توسط وندل استانیلی تخلیص گردید، فاقد کدام است؟

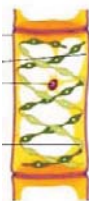
- (۱) دئوکسی ریبوز  
(۲) کپسید مارپیچی  
(۳) یوراسیل  
(۴) قابلیت بیماری زایی برای برخی گیاهان

۱۲۰- بعضی از آغازیان ..... .

- (۱) تک سلولی و میکروسکوپی هستند.  
(۲) دارای بخش‌هایی برای پاسخ به تحریکات محیطی می‌باشند.  
(۳) فقط به روش غیرجنسی تولید مثل می‌کنند.  
(۴) از تجزیه‌کنندگان اکوسیستم محسوب می‌شوند.

۱۲۱- کدام، در بزرگ‌ترین گروه تولیدکنندگان زنجیره غذایی دریاها وجود دارد؟

- (۱) توانایی بیماری‌زایی برای انسان  
(۲) دیواره سلولی آهکی  
(۳) توانایی انجام میوز  
(۴) پیکر تک سلولی هاپلوئید



۱۲۲- در آغازی مقابل می‌توان ..... یافت.

- (۱) پیکر پُرسولوی دیپلوئید  
(۲) کلروپلاست نواری شکل  
(۳) دیواره سلولی کیتینی  
(۴) گامت تاژکدار

۱۲۳- شیوه کسب انرژی توسط باکتری‌های موثر در استخراج اورانیوم، شبیه کدام است؟

- (۱) نیتروباکتری  
(۲) کلستریدیوم بوتولینم  
(۳) اشربیشیاکلای  
(۴) آنابنا

۱۲۴- کدام عبارت درست است؟

- (۱) همه تاژکداران جانور مانند، به روش جنسی تولید مثل می‌کنند.  
(۲) تمام اوگلناها دارای دو تاژک و ساکن آب شیرین هستند.  
(۳) همه مزکداران، دارای دو نوع هسته کوچک و بزرگ هستند.  
(۴) تمام جلبک‌های قرمز، چرخه‌ی تناوب نسل پیچیده دارند.

۱۲۵- کدام سلول فاقد دستگاه غشای درونی است؟

- (۱) ساکارومیسزسروزیه  
(۲) پلاسمودیوم فالسی پاروم  
(۳) استرپتومایسز  
(۴) زئوسپور

۱۲۶- منبع تامین انرژی برای تولید کنندگی در کدام باکتری، با سایرین متفاوت است؟

- (۱) گوگردی ارغوانی  
(۲) بسیاری از ترموفیل‌ها  
(۳) گوگردی غیر ارغوانی  
(۴) آنابنا

۱۲۷- جنس پوسته آغازی مقابل، کدام است؟

- (۱) سیلیس  
(۲) سلولز  
(۳) کیتین  
(۴) آهک



۱۲۸- کدام باله در تغییر جهت حرکت قزل‌آلا نقش مهمی ندارد؟

- (۱) دمی  
(۲) سینه‌ای  
(۳) پشتی  
(۴) مخرجی

۱۲۹- کدام مطلب صحیح است؟

- (۱) حرکات پیچشی در گیاهان فقط در ساقه‌ها صورت می‌گیرد.  
(۲) حرکات گرایشی در گیاهان فقط به سمت جهت محرک انجام می‌شوند.  
(۳) رفتن سلول‌های گیاهی به سمت نور، با جنبش تاکتیکی صورت می‌گیرد.  
(۴) بسته شدن گل در گیاه اقلایا، با جنبش تنجش انجام می‌شود.

۱۳۰- تبادلات بین میون و مایع میان بافتی اطراف آن‌ها از چه طریقی صورت می‌گیرد؟

- (۱) سارکولم  
(۲) سارکوپلاسم  
(۳) سارکومر  
(۴) شبکه سارکوپلاسمی

۱۳۱- استخوان ران در انسان به ..... متصل نمی‌شود.

- (۱) درشت نی  
(۲) کشکک  
(۳) نازک نی  
(۴) لگن

۱۳۲- بیش‌تر انواع ..... .

- (۱) مهره‌داران، اسکلت درونی دارند.  
(۲) خزندگان، چهار اندام حرکتی دارند.  
(۳) جانداران، جا به جا نشده و ثابت هستند.  
(۴) جانوران، به کمک پاها حرکت می‌کنند.

۱۳۳- قسمت کوچکی از ماهیچه ..... را در انسان می توان از سطح شکمی بدن هم مشاهده کرد.

- (۱) دو سر بازو (۲) دوزنقه‌ای (۳) چهار سر ران (۴) خیاطه

۱۳۴- همه گیاهان زیر دارای برگ‌های مرکب هستند به جز .....

- (۱) افاقیا (۲) گیاه حساس (۳) گل ابریشم (۴) دیونه

۱۳۵- کدام یک در اتصال دو استخوان در محل مفصل، مؤثر نیست؟

- (۱) زردپی (۲) ماهیچه (۳) رباط (۴) کپسول رشته‌ای

**فیزیک**

**زمان پیشنهادی: ۳۵ دقیقه**

۱۳۶- از یک چشمه‌ی نور، در هر ثانیه  $0/8$  ژول انرژی تابشی با یک طول موج خاص به سطح یک میز می‌رسد و میز ۲۵ درصد آن را جذب می‌کند. میزان انرژی بازتابی از سطح میز در یک دقیقه بر حسب ژول برابر است با:

- (۱) ۹ (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴) ۵۴

۱۳۷- جسمی طول موج  $600nm$  را هم بازتاب می‌کند و هم از خود عبور می‌دهد. این جسم ..... است و ضریب جذب آن برای طول موج  $600nm$  ..... است و در معرض تابش نور سفید با بسامد ..... بر چشم اثر

می‌کند. (دیده می‌شود)  $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱) شفاف - نزدیک به یک -  $5 \times 10^{14}$  (۲) شفاف - نزدیک به صفر -  $5 \times 10^{14}$

- (۳) کدر - نزدیک به یک -  $6/2 \times 10^{14}$  (۴) کدر - نزدیک به صفر -  $6/2 \times 10^{14}$

۱۳۸- تعداد فوتون‌هایی که در ۱۸ ثانیه توسط یک لامپ تک‌رنگ زرد در خلاء گسیل می‌شود  $6 \times 10^{21}$  می‌باشد. اگر طول موج نور زرد  $660nm$  باشد، توان لامپ بر حسب یکای وات برابر است با:

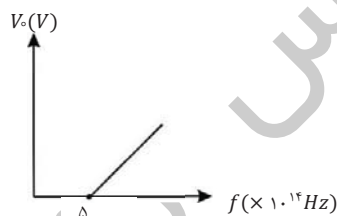
- (۱) ۴۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰
- $(h = 6/6 \times 10^{-34} j.s, C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

۱۳۹- نمودار ولتاژ متوقف کننده بر حسب بسامد نور فرودی برای یک آزمایش فوتوالکتریک مطابق شکل زیر است. هنگامی که ولتاژ متوقف کننده  $0/6$  ولت باشد، بسامد نور تک‌رنگی که بر صفحه‌ی فلزی می‌تابد چند هرتز است؟

$(h = 4 \times 10^{-15} eVs)$

- (۱)  $4/7 \times 10^{15}$  (۲)  $4/7 \times 10^{14}$

- (۳)  $6/5 \times 10^{14}$  (۴)  $6/5 \times 10^{15}$



۱۴۰- در یک آزمایش پدیده‌ی فوتوالکتریک، انرژی جنبشی بیشینه‌ی فوتوالکترون‌ها برابر  $2/2$  الکترون ولت است.

اگر بسامد نور تابیده بر فلز،  $1/5$  برابر بسامد قطع فلز باشد، تابع کار فلز بر حسب الکترون ولت برابر است با:

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

۱۴۱- بلندترین طول موج رشته‌ی براکت هلیوم یک‌بار یونیده چند برابر کوتاه‌ترین طول موج تابشی مربوط به همین رشته است؟  $(Z_{He} = 2)$

- (۱)  $25/9$  (۲)  $16/9$  (۳)  $4/3$  (۴)  $32/19$

۱۴۲- الکترونی که در اتم هیدروژن (طبق الگوی بور) در تراز  $n = 3$  قرار دارد، به گونه‌ای تابشی می‌کند که فوتون

گسیل شده از آن دارای بیش‌ترین طول موج ممکن باشد، در این صورت سرعت چرخش الکترون به دور هسته چند برابر می‌شود؟

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

۱۴۳- اگر انرژی بستگی الکترونی در چرخش به دور هسته‌ی اتم هیدروژن  $\frac{E_R}{q}$  باشد، انرژی پتانسیل الکترون، چند

الکترون ولت است؟ ( $E_R = 13/6 \text{ ev}$ )

- (۱)  $-1/51$  (۲)  $+1/51$  (۳)  $-3/0.2$  (۴)  $+3/0.2$

۱۴۴- کدام یک از فرآیندهای زیر اساس تولید لیزر است؟

- (۱) گسیل خود به خود (۲) گسیل القایی  
(۳) برانگیختگی اتم‌های یک عنصر (۴) گسیل با بیش‌ترین بسامد ممکن

۱۴۵- انرژی فوتون مربوط به یک اشعه‌ی گاما با طول موج یک پیکومتر چند برابر انرژی فوتون یک موج رادیویی با

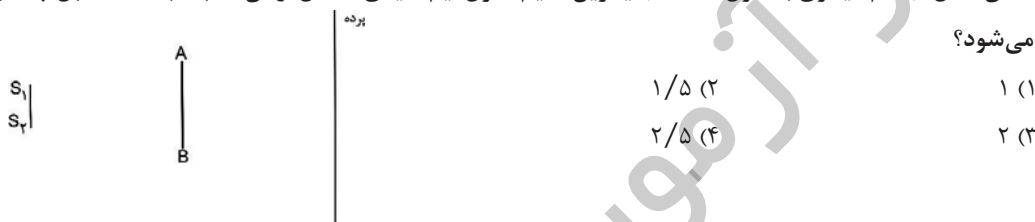
طول موج ۱۰ متر است؟

- (۱)  $10^{10}$  (۲)  $10^{11}$  (۳)  $10^{12}$  (۴)  $10^{13}$

۱۴۶- در شکل مقابل جسمی به طول  $10 \text{ cm}$  بین یک چشمه‌ی گسترده‌ی نور به طول  $6 \text{ cm}$  و یک پرده قرار گرفته است

و فاصله‌ی جسم تا پرده یک متر و فاصله‌ی چشمه تا جسم  $30$  سانتی‌متر است. اگر جسم را برداریم و به جای آن در همان محل، جسم دیگری به طول  $12 \text{ cm}$  جایگزین کنیم، طول نیم‌سایه‌ی حاصل از آن نسبت به حالت قبل چند برابر

می‌شود؟



- (۱)  $1/5$  (۲)  $1/5$   
(۳)  $2/5$  (۴)  $2/5$

۱۴۷- در شکل روبه‌رو شعاع نور  $SI$  به صورت عمود بر آینه‌ی تخت  $M$  می‌تابد. اگر آینه را حول محوری که از  $I$  می‌گذرد

و بر صفحه‌ی کاغذ عمود است به اندازه‌ی  $30$  درجه بچرخانیم، پرتو بازتابش در چند متری نقطه‌ی  $I$  روی پرده

می‌افتند؟



- (۱)  $0/25$  (۲)  $0/5$   
(۳)  $0/75$  (۴)  $1/25$

۱۴۸- یک آینه‌ی کروی از جسمی که در  $10$  سانتی‌متری آن قرار دارد تصویری مستقیم و سه برابر بزرگ‌تر از جسم

تشکیل داده است. نوع آینه و شعاع آینه بر حسب سانتی‌متر برابر است با:

- (۱) کاو -  $15$  (۲) کوژ -  $15$  (۳) کاو -  $30$  (۴) کوژ -  $30$

۱۴۹- اگر در آینه‌ی کوژ، فاصله‌ی بین جسم و آینه پیوسته کم شود، فاصله‌ی بین تصویر و آینه چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. (۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
(۳) پیوسته کاهش می‌یابد. (۴) پیوسته افزایش می‌یابد.

۱۵۰- جسمی عمود بر محور اصلی یک آینه‌ی کروی قرار دارد و تصویر آن مجازی و بزرگ‌نمایی خطی آن  $\frac{1}{4}$  است. اگر

جسم را  $10$  سانتی‌متر جابه‌جا کنیم، بزرگ‌نمایی خطی آینه  $\frac{1}{8}$  می‌شود. شعاع آینه بر حسب سانتی‌متر برابر است با:

- (۱)  $10$  (۲)  $15$  (۳)  $20$  (۴)  $30$

۱۵۱- آینه‌ی کاوی از یک جسم تصویری دورتر از مرکز آینه و به فاصله‌ی  $60$  سانتی‌متر از جسم تشکیل داده است. اگر

فاصله‌ی جسم تا مرکز آینه  $20$  سانتی‌متر باشد، بزرگ‌نمایی آینه در این حالت کدام است؟

- (۱)  $2$  (۲)  $3$  (۳)  $4$  (۴)  $8$

۱۵۲- جسمی در فاصله‌ی  $5f$  از یک آینه‌ی کوژ قرار دارد. اگر جسم را به آینه نزدیک کنیم تا فاصله‌ی آن از آینه

برابر  $2f$  گردد، بزرگ‌نمایی تصویر نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

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

۱۵۳- در شکل مقابل پرتو نور تک رنگی با زاویه ی ۴۸ درجه به وجه داخلی کره ای شفاف، به ضریب شکست  $\sqrt{2}$

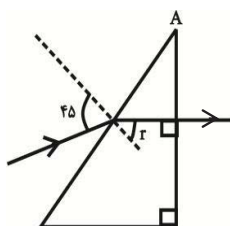


می تابد، این پرتو: ( ضریب شکست هوای بیرون  $n = 1$  است)

(۱) هرگز از کره خارج نمی شود. (۲) مماس با کره از آن خارج می شود.

(۳) پس از سه بازتاب متوالی از کره خارج می شود. (۴) روی خودش باز می گردد.

۱۵۴- یک پرتو تک رنگ با زاویه ی ۴۵ درجه به یک وجه منشور که ضریب شکست آن  $\sqrt{2}$  است تابیده و از وجه مقابل



به طور عمودی خارج می شود، زاویه ی انحراف پرتو برابر است با:

(۱)  $4/5^\circ$  (۲)  $7/5^\circ$

(۳)  $9^\circ$  (۴)  $15^\circ$

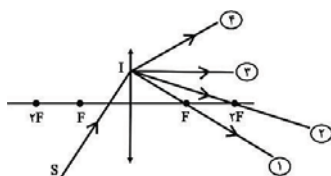
۱۵۵- در کف استخری به عمق ۱۲ متر یک لامپ کوچک به نور قرمز روشن است. اگر طول موج نور لامپ در آب

$525 \text{ nm}$  و در هوا  $700 \text{ nm}$  باشد، از دید ناظر بیرون از آب لامپ در چه عمقی از سطح آب دیده می شود؟

(ضریب شکست آب  $\frac{4}{3}$  و ضریب شکست هوا برابر ۱ می باشد)

(۱) ۱۰ متر (۲) ۹ متر (۳) ۶ متر (۴)  $6/75$  متر

۱۵۶- مطابق شکل پرتو SI به یک عدسی همگرا تابیده است. پرتو شکست مطابق کدام یک از پرتوهای زیر می تواند



باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۷- در یک عدسی بیشترین محدوده ی جابه جایی تصویر روی محور اصلی برابر ۴۵ سانتی متر است. در حالتی که

بزرگ نمایی عدسی برابر  $6/0$  می باشد، فاصله ی تصویر از عدسی چند سانتی متر است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۳۰

۱۵۸- کمترین فاصله ی میان یک جسم و تصویر حقیقی آن در یک عدسی  $120$  سانتی متر است. اگر جسم را در

فاصله ی  $90$  سانتی متری از عدسی قرار بدهیم، بزرگ نمایی تصویر کدام است؟

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

۱۵۹- جسمی در فاصله ی  $80$  سانتی متری از یک عدسی به توان  $-5$  دیوپتر قرار دارد. نوع تصویر و فاصله ی آن از

عدسی بر حسب سانتی متر کدام است؟

(۱) مجازی -  $40$  (۲) حقیقی -  $16$  (۳) مجازی -  $16$  (۴) حقیقی -  $40$

۱۶۰- یک چشمه ی نقطه ای نور در کف ظرفی به عمق  $h$  و درون مایعی به ضریب شکست  $n$  قرار دارد و بر اثر تابش آن

دایره ای به قطر  $2h$  در سطح مایع دیده می شود،  $n$  برابر است با: (ضریب شکست محیط بیرون  $n = 1$  می باشد)

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

**زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه**

**شیمی**

۱۶۱- اختلاف عدد اکسایش کربن در استیک اسید..... برابر اختلاف عدد اکسایش اتم های کربن در

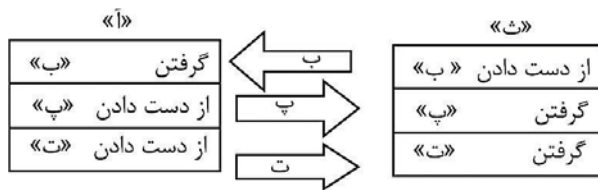
گلی سین ( $H_2NCH_2COOH$ ) است.

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



۱۶۲- نمودار زیر سه تعریف مختلف ارایه شده برای اکسایش و کاهش را نشان می دهد. به جای "آ، ب، پ، ت" به ترتیب

از راست به چپ، کدام یک از گزینه های زیر را می توان قرار داد؟



- ۱) اکسنده - اکسیژن - الکترون - هیدروژن
- ۲) کاهنده - اکسیژن - هیدروژن - الکترون
- ۳) اکسایش - هیدروژن - اکسیژن - الکترون
- ۴) کاهش - هیدروژن - الکترون - اکسیژن

۱۶۳- در واکنش  $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$  نسبت تغییر عدد اکسایش عنصر کاهنده به تغییر

عدد اکسایش عنصر اکسنده کدام است؟

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

۱۶۴- کدام یک از واکنش های زیر از نوع اکسایش - کاهش است و در آن یک عنصر هم نقش اکسنده و هم نقش

کاهنده دارد؟

- ۱) تهیه ی گاز کلر در آزمایشگاه از اثر  $MnO_2$  بر محلول هیدروکلریک اسید.
- ۲) تجزیه ی هیدروژن پراکسید در حضور کاتالیزگر  $Fe^{2+}$ .
- ۳) تجزیه ی پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از  $500^\circ C$ .
- ۴) تهیه ی فسفر یک اسید از ترکیب آب با فسفر (V) اکسید.

۱۶۵- کدام عبارت درباره ی استون نادرست است؟

- ۱) حاصل اکسایش ۲- پروپانول است.
- ۲) نام دیگر آن پروپانول است.
- ۳) خاصیت کاهندگی ندارد و در برابر اکسایش مقاومت می کند.
- ۴) دومین عضو خانواده ی کتون ها است.

۱۶۶- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) ۲- متیل - پروپانول در هنگام اکسایش مانند بوتانول رفتار می کند.
- ۲) از اکسایش کامل ۲- متیل - پروپانول ، می توان کربوکسیلیک اسید به دست آورد.
- ۳) در اکسایش متانال برای تولید متانویک اسید، از کاتالیزگر آهن یا نقره استفاده می شود.
- ۴) عدد اکسایش کربن در فرم آلدهید برابر با صفر است.

۱۶۷- فرآورده ی حاصل از اکسایش کدام ترکیب می تواند خاصیت کاهندگی داشته باشد؟

- ۱) ۲- بوتانول
- ۲) پروپانال
- ۳) ۳- پنتانول
- ۴) متانال

۱۶۸- کدام مطلب درباره ی سلول الکترو شیمیایی آهن - مس نادرست است؟

- ۱) کاتیون های پل نمکی به سمت نیم سلول مربوط به آهن حرکت می کنند.
- ۲) نیم سلول مربوط به آهن، آند است و غلظت کاتیون های آن به تدریج افزایش می یابد.
- ۳) نیم سلول مربوط به نقره، کاتد است و غلظت کاتیون های آن به تدریج کاهش می یابد.
- ۴) طبق اصل لوشاتلیه تعادل  $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Fe(s)$  در جهت برگشت جا به جا می شود.

۱۶۹- فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می دهد ولی فلز B با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی دهد.

کدام عبارت درست است؟

- ۱) فلز A نسبت به فلز B، کاهنده ی ضعیف تری است.
- ۲)  $H_2$  نسبت به فلز A، کاهنده ی قوی تری است.
- ۳)  $H^+$ ، نسبت به کاتیون فلز A اکسنده ی قوی تری است.
- ۴) کاتیون فلز B نسبت به  $H^+$ ، اکسنده ی ضعیف تری است.

۱۷۰- سلول گالوانی هیدروژن - نقره را در نظر بگیرید. در کدام حالت، سلول زودتر از کار می افتند؟

- ۱)  $pH$  نیم سلول هیدروژن برابر صفر - غلظت  $Ag^+$  برابر  $0.2$  مولار
- ۲)  $pH$  نیم سلول هیدروژن برابر صفر - غلظت  $Ag^+$  برابر  $0.1$  مولار
- ۳)  $pH$  نیم سلول هیدروژن برابر یک - غلظت  $Ag^+$  برابر  $0.2$  مولار
- ۴)  $pH$  نیم سلول هیدروژن برابر یک - غلظت  $Ag^+$  برابر  $0.1$  مولار

۱۷۱- کدام مطلب درست است؟

محل انجام محاسبات

(۱) هر تپش قلب انسان به حدود  $1 \text{ cal}$  انرژی نیاز دارد

(۲) حرکتهای منظم ذره‌های سازنده‌ی یک ماده را حرکتهای گرمایی می‌نامند.

(۳) انرژی گرمایی یک استخر آب سرد بیشتر از انرژی گرمایی یک فنجان آب داغ است.

(۴) برای ذره‌های تشکیل دهنده‌ی آرگون، سه نوع حرکت می‌توان در نظر گرفت.

۱۷۲- به یک قطعه فلز خالص به جرم  $200 \text{ گرم}$ ، به اندازه‌ی  $2/25$  کیلوژول گرما می‌دهیم تا دمای آن از  $32^\circ\text{C}$  به  $52^\circ\text{C}$

افزایش پیدا کند. با توجه به اطلاعات جدول مقابل، جنس این فلز کدام است؟

فلز	$C \left( \frac{J}{g \cdot ^\circ\text{C}} \right)$
آلومینیم	$0/902$
آهن	$0/563$
نقره	$0/235$
مس	$0/385$

(۱) آلومینیم

(۲) آهن

(۳) نقره

(۴) مس

۱۷۳- کدام مطلب در مورد گرماسنج بمبی نادرست است؟

(۱) از آن برای اندازه‌گیری گرمای سوختن یک ماده استفاده می‌کنند.

(۲) محفظه‌ی انجام واکنش (بمب فولادی) درون یک حمام آب قرار دارد.

(۳) محفظه‌ی انجام واکنش یک سامانه‌ی منزوی است و تغییر دمای آب اندازه‌گیری می‌شود.

(۴) آب درون حمام به منظور یکسان شدن دما به طور پیوسته در حال به هم خوردن است.

۱۷۴- در کدام یک از فرآیندهای زیر مقدار  $\Delta E$  تقریباً با  $\Delta H$  برابر در نظر گرفته می‌شود؟

(۱) سوختن پروپان (۲) ذوب یخ (۳) تبخیر اتانول (۴) تصعید نفتالن

۱۷۵- از ..... نیتروگلیسرین ..... در فشار ثابت، نوع فرآورده‌ی گازی شکل تولید می‌شود.

(۱) تجزیه‌ی - مایع - چهار (۲) تجزیه‌ی - جامد - پنج

(۳) سوختن - مایع - پنج (۴) سوختن - جامد - چهار

۱۷۶- اگر آنتالپی استاندارد تشکیل گاز کربن دی اکسید، آنتالپی استاندارد سوختن گاز کربن مونوکسید و آنتالپی

استاندارد سوختن گاز هیدروژن به ترتیب  $393/5$ ،  $-283$ ،  $-242$  کیلوژول بر مول باشد، گرمای واکنش تشکیل

گاز آب چند کیلوژول بر مول است؟

(۱)  $131/5$  (۲)  $263$  (۳)  $110/5$  (۴)  $151/5$

۱۷۷- از سوختن دو مول گاز هیدروژن سولفید و تولید آب و گاز گوگرد دی اکسید،  $1124$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

اگر آنتالپی تشکیل مولی گاز هیدروژن سولفید و آب به ترتیب  $-21$  و  $-286$  کیلوژول باشد، آنتالپی تشکیل مولی گاز

گوگرد دی اکسید چند کیلوژول است؟

(۱)  $-398$  (۲)  $-297$  (۳)  $-255$  (۴)  $-286/5$

۱۷۸- به ازای سوختن کامل یک مول گاز پروپان و تولید گاز  $CO_2$  و بخار آب،  $2056$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر در

واکنش سوختن کامل پروپان، دو مول گاز اکسیژن مصرف شود و گاز  $CO_2$  به همراه آب مایع تولید شود، کدام گزینه

می‌تواند نشان دهنده‌ی تغییر آنتالپی این واکنش بر حسب  $kJ$  باشد؟

(۱)  $-724$  (۲)  $-822/4$  (۳)  $-772$  (۴)  $-888$

۱۷۹- از سوختن  $0/5$  مول گاز هیدرازین چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (فرآورده‌های سوختن هیدرازین، نیتروژن و

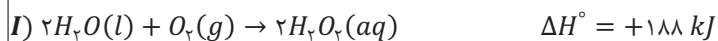
بخار آب است و انرژی پیوندهای  $H-O$ ،  $N-N$ ،  $N-O$ ،  $H-N$ ،  $N-N$  به ترتیب  $463$ ،  $944$ ،  $496$ ،  $388$ ،  $163$  کیلوژول بر مول است)

(۱)  $381$  (۲)  $177$  (۳)  $292/5$  (۴)  $134/5$

اختصاصی تجربی

محل انجام محاسبات

۱۸۰- با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار  $\Delta H^\circ$  آن‌ها می‌توان نتیجه گرفت که در دمای معمولی، واکنش .....  
 خودبه‌خودی ..... زیرا آنتروپی در آن ..... و گرما ..... است.



(۱) I - نیست - افزایش یافته - گیر

(۲) II - نیست - کاهش یافته - گیر

(۳) II - است - افزایش یافته - ده

(۴) I - است - افزایش یافته - ده

مرکز آزمون مدارس برتر ایران

## بودجه‌بندی آزمون شماره‌ی ۹ سال چهارم تجربی

مواد امتحانی	تعداد	دروس دوره‌ی پیش‌دانشگاهی	دروس دوره‌ی دبیرستان
ادبیات و زبان فارسی	۲۵	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۲	-
عربی	۲۵	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۲	-
دین و زندگی	۲۵	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۲	-
زبان انگلیسی	۲۵	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۲	-
ریاضیات	۳۰	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۲	آمار و مدل‌سازی : کل کتاب
زیست‌شناسی	۴۰	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۲	-
فیزیک	۳۰	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۲	-
شیمی	۳۰	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۲	-