

# آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون  
چهارم دبیرستان  
دفترچه اختصاصی  
۲۲ مهر ۱۳۹۰

## رشته تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	دروس دوره‌ی چهارم دبیرستان	دروس دوره‌ی پایه	زمان پیشنهادی
۱ ریاضی تجربی	۲۰	فصل ۱ و فصل ۲ تا آخر جزء صحیح	ریاضیات ۳ فصل ۱	۳۳ دقیقه
۲ زیست شناسی	۲۵	فصل ۱	زیست ۱ فصل ۱ و ۲ - زیست ۲ فصل ۱	۲۰ دقیقه
۳ فیزیک	۲۵	فصل ۱	فیزیک ۳ فصل ۱ - فیزیک ۲ فصل ۱ و ۲ - فیزیک ۱ فصل ۳	۳۲ دقیقه
۴ شیمی	۲۰	بخش ۱ تا ابتدای سازوکار واکنش‌های شیمیایی	شیمی ۳ بخش ۱	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤال:	۹۰		زمان پاسخگویی:	۱۰۵ دقیقه

ریاضی تجربی

زمان پیشنهادی: ۳۳ دقیقه

محل انجام محاسبات

۸۱- در شکل زیر، به تصادف از یکی از کیسه‌ها دو مهره برمی‌داریم، احتمال آنکه هر دو مهره قرمز باشد کدام است؟

 <p>A</p>	 <p>B</p>	$\frac{1}{4}$ (۲)	$\frac{1}{5}$ (۱)
		$\frac{3}{20}$ (۴)	$\frac{1}{10}$ (۳)

۸۲- خانواده‌ای دارای ۹ فرزند است. احتمال آنکه تعداد پسرها بیش از تعداد دخترها باشد کدام است؟

$\frac{\binom{9}{2} + \binom{9}{3} + \binom{9}{4}}{2^9}$  (۴)     
  $\frac{\binom{4}{2} + \binom{4}{3}}{2^4}$  (۳)     
  $\frac{2}{3}$  (۲)     
  $\frac{1}{2}$  (۱)

۸۳- فرض کنید  $P(A - B) = \frac{1}{8}$ ،  $P(B - A) = \frac{1}{16}$ ، مقدار  $P(A \cap B)$  کدام یک از اعداد زیر می‌تواند باشد؟

$\frac{31}{32}$  (۴)     
  $\frac{13}{16}$  (۳)     
  $\frac{15}{16}$  (۲)     
  $\frac{14}{16}$  (۱)

۸۴- فرض کنید دو پیشامد  $A$  و  $B$  مستقل از یکدیگرند اگر  $P(A) = \frac{1}{5}$ ،  $P(B) = \frac{1}{10}$ ، مقدار  $P(A \cup B)$  کدام است؟

$\frac{4}{25}$  (۴)     
  $\frac{1}{5}$  (۳)     
  $\frac{7}{25}$  (۲)     
  $\frac{9}{25}$  (۱)

۸۵- فرض کنید جدول زیر یک تابع توزیع احتمال باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

X	$-\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0	14
P(X)	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{16}$	a

$\frac{2}{8}$  (۴)     
  $\frac{2}{8}$  (۳)     
  $\frac{4}{8}$  (۲)     
  $\frac{5}{8}$  (۱)

۸۶- چهار تاس متمایز را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم که اعداد رو شده با هم برابر نیستند، احتمال آنکه جمع اعداد رو شده برابر ۱۰ باشد کدام است؟

$\frac{1}{80}$  (۴)     
  $\frac{1}{15}$  (۳)     
  $\frac{1}{90}$  (۲)     
  $\frac{1}{360}$  (۱)

۸۷- اگر  $\binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \binom{n}{3} + \dots + \binom{n}{n} = 2047$  مقدار  $\binom{n}{n-1}$  کدام است؟

۱۱ (۴)     
 ۱۰ (۳)     
 ۱۲ (۲)     
 ۹ (۱)



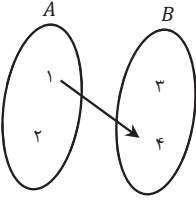
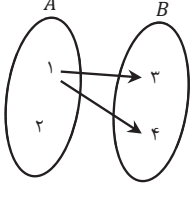
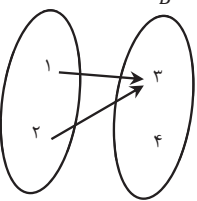
۸۸- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳ و ۴ و بدون تکرار ارقام چند عدد سه رقمی زوج می‌توان نوشت؟

۲۴ (۴)     
 ۴۸ (۳)     
 ۳۶ (۲)     
 ۳۰ (۱)

۸۹- در اتوبوسی ۸ مسافر موجود است. این افراد به چند طریق می‌توانند در ۱۲ ایستگاه پیاده شوند؟

$\binom{12}{8}$  (۴)     
  $12^8$  (۳)     
  $8^{12}$  (۲)     
 ۹۶ (۱)

۹۰- چند تا از موارد زیر، نمایش یک تابع از مجموعه‌ی  $A$  به مجموعه‌ی  $B$  است؟

					(الف)
۴ (۴)		۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)	

۹۱- فرض کنید در تابع  $f = \{(a-1, 0), (3, b^3+1)\}$  دامنه‌ی تابع بصورت  $D_f = \{3\}$ ، مقدار  $ab$  کدام است؟

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

اختصاصی تجربی

محل انجام محاسبات

۹۲- دامنه‌ی تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{1}{1 + \frac{1}{1+x}}$  کدام است؟

- (۱)  $R - \{0\}$  (۲)  $R - \{0, -1\}$  (۳)  $R - \{0, -\frac{1}{2}, -1\}$  (۴)  $R - \{0, -\frac{1}{2}\}$

۹۳- فرض کنید تابع  $f = \{(1, 2), (m^2 - 8, 2), (17, 9), (m + 4, 7)\}$  یک‌به‌یک باشد، چند مقدار برای  $m$  موجود است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۹۴- فرض کنید ضابطه‌ی معکوس تابع  $f$ ، به صورت  $f^{-1}(x) = x^2 + x$  باشد، مقدار تابع  $f(2)$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱۰ (۴) صفر

۹۵- فرض کنید  $f(x) = \sqrt{x-4}$ ، ضابطه‌ی معکوس تابع  $f$  کدام است؟

- (۱)  $(x \in R), f^{-1}(x) = x^2 - 4$  (۲)  $(x \in R), f^{-1}(x) = x^2 + 4$

- (۳)  $(x \geq 0), f^{-1}(x) = x^2 + 4$  (۴)  $(x \geq 4), f^{-1}(x) = x^2 + 4$

۹۶- فرض کنید در معادله‌ی درجه‌ی دوم  $ax^2 - bx + c = 0$  داشته باشیم  $4a - 2b + c = 0$ ، در این صورت یکی از ریشه‌ها برابر کدام است؟

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

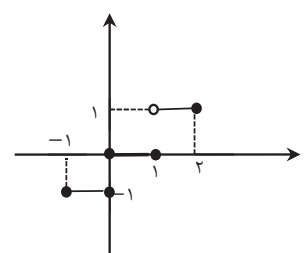
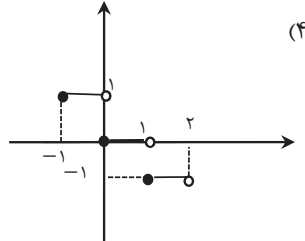
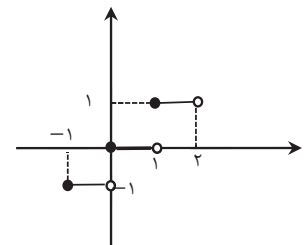
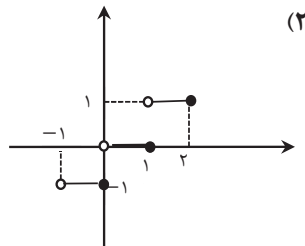
۹۷- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله‌ی  $x^2 - 5x - 1 = 0$  باشند حاصل عبارت  $\sqrt{\alpha^2(\Delta\beta + 1)}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴)  $\sqrt{5}$

۹۸- مجموعه جواب معادله‌ی  $[2x] = x + 7$  چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۷

۹۹- نمودار تابع  $y = [x]$  کدام است؟



۱۰۰- مجموع جواب‌های معادله‌ی  $\sqrt{x^2 - 2x + 1} + |1 - x| = \sqrt{9x^2 + 9 - 18x}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

زیست شناسی

زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

محل انجام محاسبات

۱۰۱- رویداد جهش در بیماران آلکاپتونوریا در قسمت ..... ژن آنزیم تجزیه کننده هموجنتیسیک اسید، باعث ..... می گردد.

- (۱) ساختاری - عدم تولید آن  
(۲) تنظیمی - عدم تولید آن  
(۳) ساختاری - تولید غیر طبیعی آن  
(۴) تنظیمی - تولید غیر طبیعی آن

۱۰۲- "نوروسپورا کراسا" فارچی است که حتی در صورت عدم وقوع جهش هم، قادر به سنتز ..... نیست.

- (۱) سیترولین (۲) آرژینین (۳) بیوتین (۴) متیونین

۱۰۳- در سلولها به طور معمول، چند کدون معنی دار واجد گوانین وجود دارد؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۳۷ (۳) ۲۵ (۴) ۳۵

۱۰۴- در *mRNA* مقابل، وقتی که آنتی کدون *AGG* وارد جایگاه *A* ریبوزوم می شود، *tRNA* واجد کدام آنتی کدون قبلاً از جایگاه *P* خارج شده است؟

- (۱) *AAG* (۲) *CUC* (۳) *GAG* (۴) *UCU*  
(۱) *AUG*, *CCA*, *AAU*, *CCC*, *GAG*, *UUC*, *UCC*, *AUC*

۱۰۵- کدون و آنتی کدون، هر دو .....

(۱) پیوندهای پپتیدی دارند.  
(۲) در نوروسپورا، توسط یک نوع آنزیم رو نویسی می شوند.

(۳) شامل ردیفهای چهار نوکلئوتیدی هستند.  
(۴) پنتوز مشابهی درون خود دارند.

۱۰۶- کدام رویداد در ترجمه، درون جایگاه متفاوتی از ریبوزوم روی می دهد؟

- (۱) ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها  
(۲) هیدرولیز پیوند بین زنجیره پلی پپتیدی و آخرین *RNA* ناقل  
(۳) اتصال *RNA* ناقل حامل لوسین به کدون *UGA*  
(۴) قرار گیری عامل پایان ترجمه بر روی *RNA* پیک

۱۰۷- در هسته سلول کبدی انسان، ژن رمز کننده..... وجود ندارد.

- (۱) لیسیتین (۲) فعال کننده (۳) کراتین (۴) عامل پایان ترجمه

۱۰۸- کدام عبارت درست است؟

(۱) آنزیم *RNA* پلیمراز *II* در آدمی باعث رونویسی *mRNA* بالغ می شود.

(۲) محل ساخت و فعالیت آنزیم *RNA* پلی مرز *III*، با همدیگر یکسان است.

(۳) آنزیم *RNA* پلی مرز *II* در آمیب، باعث رونویسی الگوی ساخت خودش می شود.

(۴) محل تولید *rRNA* توسط آنزیم *RNA* پلی مرز پروکاریوتی، درون هستک است.

۱۰۹- در مرحله ..... پدیده رونویسی، آنزیم ..... پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته *DNA* را تجزیه می کند.

- (۱) دوم - *RNA* پلی مرز (۲) دوم - هلیکاز (۳) اول - *RNA* پلی مرز (۴) اول - هلیکاز

۱۱۰- فرآیند رونویسی با ..... همراه نیست.

(۱) تجزیه پیوند هیدروژنی (۲) تشکیل پیوند فسفودی استر

(۳) تجزیه پیوند فسفودی استر (۴) تشکیل پیوند هیدروژنی

۱۱۱- مجموع پیوندهای فسفودی استری که طی فرآیند کوتاه شدن یک مولکول *mRNA* تخریب و تشکیل می شوند، برابر ۱۵ عدد است. این *mRNA* حداکثر ..... دارد.

- (۱) ۶ اینترون (۲) ۶ اگزون (۳) ۶ رونوشت اینترون (۴) ۶ رونوشت اگزون

۱۱۲- تغییر شکل در ..... باعث روشن شدن آپران لک می شود.

- (۱) عامل تنظیم کننده (۲) محصول ژن تنظیم کننده (۳) آپراتور (۴) لاکتوز

## اختصاصی تجربی

محل انجام محاسبات

۱۱۳- ورود آنتی کدون *UAC* به جایگاه *A* ریبوزم، نشان دهنده ..... است.

(۱) شروع ترجمه (۲) ادامه ترجمه (۳) شروع رو نویسی (۴) ادامه رو نویسی

۱۱۴- توالی افزایشنده در گونه مورد مطالعه ..... وجود داشته و رونویسی ..... .

(۱) ژاکوب و مانو - می شود. (۲) بیدل و تیتیم - می شود. (۳) ژاکوب و مانو - نمی شود. (۴) بیدل و تیتیم - نمی شود.

۱۱۵- کدام عبارت صحیح است؟

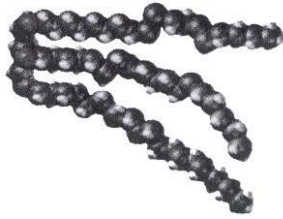
(۱) تمام جهش‌های جانیشینی از نوع نقطه‌ای هستند. (۲) برخی آمینواسیدها، بیشتر از یک نوع رمز دارند.

(۳) تمام جهش‌های نقطه‌ای از نوع کاهش و افزایش هستند. (۴) برخی پروتئین‌ها، بیشتر از یک زنجیره پلی پپتیدی دارند.

۱۱۶- از محلول یُد دار برای شناسایی پلی ساکارید ..... بهره می‌برند.

(۱) ساختاری گیاهان (۲) ساختاری جانوران (۳) ذخیره‌ای گیاهان (۴) ذخیره‌ای جانوران

۱۱۷- مولکول چربی در شکل مقابل ..... .



(۱) فاقد پیوندهای ساده است.

(۲) گوارشی آسان‌تر از چربی‌های سیر شده دارد.

(۳) در دمای اتاق، جامد است.

(۴) حداکثر تعداد هیدروژن را در ساختار خودش دارد.

۱۱۸- کدام عبارت درباره غشای سلولی صحیح است؟

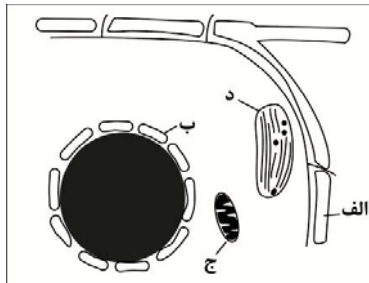
(۱) کربوهیدرات فقط در بخش خارجی غشاهای سلولی یافت می‌شود.

(۲) کلسترول در بین دو لایه فسفو لیپیدی همه غشاهای پلاسمایی یافت می‌شود.

(۳) برخی پروتئین‌ها غشایی به ویژه در سطح درونی، مولکول‌های پذیرنده نام دارند.

(۴) برخی پروتئین‌های غشایی به نام کانال‌ها، به طور غیر تخصصی عمل می‌کنند.

۱۱۹- در شکل مقابل، "استروما" را در کدام قسمت سلول می‌توان یافت؟



(۱) الف (۲) ب

(۳) ج (۴) د

۱۲۰- هسته‌ی سلول‌ها..... .

(۱) واجد تمام ماده ژنتیکی آنهاست.

(۲) همواره یک یا دو هستک دارد.

(۳) توسط فقط دو لایه فسفولیپیدی احاطه می‌شود. (۴) پوشش منفذ داری در اطراف خود دارد.

۱۲۱- کدام مورد در تخریب دیواره سلولی باکتری‌ها، نقش چندانی ندارد؟

(۱) اشک (۲) عرق (۳) ادرار (۴) بزاق

۱۲۲- در دوّمین خط دفاع غیر اختصاصی بدن، نقش کدام یک از همه مهمتر است؟

(۱) آنزیم‌های لیزوزومی (۲) آنزیم لیزوزیم (۳) تب (۴) التهاب

۱۲۳- کدام عبارت درباره پلاسموسیت‌ها نادرست است؟

(۱) این سلول‌ها، منشاء آگرانولوسیتی دارند.

(۲) ترشحات این سلول‌ها، می‌تواند ماکروفاژها را برای فاگوسیتوز فعال‌تر کند.

(۳) این سلول‌ها در برخورد دوم با همان آلرژن‌های قبلی، به سرعت تقسیم می‌شوند.

(۴) شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی فراوانی در این سلول‌ها وجود دارد.

۱۲۴- وقتی که انسان برای بار دوم با آلرژن خاصی برخورد می کند، کدام واقعه همانند قبل ادامه خواهد یافت؟

- (۱) تولید پادتن توسط لنفوسیت های B  
 (۲) تولید هیستامین توسط ماستوسیت ها در خون  
 (۳) اتصال پادتن به سطح ماستوسیت ها  
 (۴) آزاد شدن ناگهانی هیستامین از بازوفیل ها در بافت

۱۲۵- مار زنگی همانند ملخ، ..... .

- (۱) پلاسموسیت دارد. (۲) واجد لیزوزیم است. (۳) پپتید کوچک ضد قارچ دارد. (۴) دارای پرفورین است.

**فیزیک**

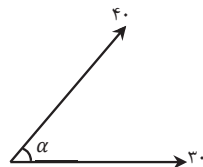
**زمان پیشنهادی: ۳۲ دقیقه**

۱۲۶- یک ترازو بر حسب گرم مدرج شده است. کدام گزینه ی زیر می تواند خوانده ی این ترازو بر حسب کیلو گرم باشد؟

- (۱) ۷ (۲) ۹/۲۴ (۳)  $۴/۲۷ \times ۱۰^{-۲}$  (۴)  $۰/۸۷ \times ۱۰^{-۱}$

۱۲۷- اگر سرعت جریان آب در یک لوله بر حسب متر بر ثانیه و A بیان گر سطح مقطع لوله بر حسب متر مربع باشد حاصل ضرب  $A \times V$  معادل کدام یک از کمیت های زیر می تواند باشد:

- (۱) حجم واحد جرم آب (۲) جرم آبی که در واحد زمان از لوله عبور می کند.  
 (۳) حجم آبی که در واحد طول لوله موجود است. (۴) حجم آبی که در واحد زمان از لوله عبور می کند.  
 ۱۲۸- اندازه ی برآیند دو بردار مطابق شکل به اندازه های ۳۰ و ۴۰ واحد کدام یک از مقادیرهای زیر می تواند باشد: ( $۰ \leq a \leq ۹۰$ )



- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰  
 (۳) ۷۵ (۴) بر حسب شرایط بیش از یک گزینه درست است.

۱۲۹- دو کره ی رسانای هم اندازه ی A و B به ترتیب دارای بار الکتریکی  $۲۴\mu C$  و  $-۱۰\mu C$  می باشند. این دو کره را به هم وصل می کنیم، در این صورت بار جابه جا شده بین دو کره به کدام صورت است؟

- (۱)  $۱۰\mu C$  بار الکتریکی از کره B به A انتقال می یابد. (۲)  $۷\mu C$  بار الکتریکی از کره B به A انتقال می یابد.  
 (۳)  $۱۷\mu C$  بار الکتریکی از کره B به A انتقال می یابد. (۴)  $۱۴\mu C$  بار الکتریکی از کره A به B انتقال می یابد.  
 ۱۳۰- چهار بار الکتریکی مشابه در چهار رأس یک مربع قرار گرفته اند. اگر اندازه ی نیروی بین هر دو بار الکتریکی مجاور برابر  $۱۰N$  باشد، اندازه ی برآیند نیروهای وارد بر هر بار الکتریکی تقریباً برابر چند نیوتن است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۹

۱۳۱- در شکل مقابل  $BC = ۳AC$  و اندازه ی میدان الکتریکی بار الکتریکی  $+q$  در نقطه ی C برابر E می باشد. بار الکتریکی که باید در نقطه ی B قرار داده شود تا میدان الکتریکی در نقطه ی C بدون تغییر جهت ۴ برابر شود، برابر است با:



- (۱)  $+۲۷q$  (۲)  $-۲۷q$   
 (۳)  $+۱۲q$  (۴)  $-۱۲q$

۱۳۲- یکای نیوتن بر کولن معادل است با:

- (۱)  $\frac{\text{متر}}{\text{ولت}}$  (۲)  $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$  (۳)  $\frac{\text{ولت}}{\text{کولن}}$  (۴)  $\frac{\text{کولن}}{\text{ولت}}$

۱۳۳- بار الکتریکی  $+۱۰\mu C$  را به اندازه ی  $۵\text{ cm}$  در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت  $۱۰^۵ \frac{N}{C}$  به موازات خطوط میدان جابه جا می کنیم. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی این بار بر حسب ژول برابر است با:

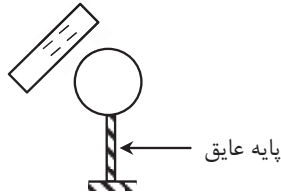
- (۱)  $-۰/۰۵$  (۲)  $۰/۰۵$  (۳)  $-۵$  (۴)  $۵$

اختصاصی تجربی

۱۳۴- در یک میدان الکتریکی بار الکتریکی  $q = -1\mu C$  از نقطه  $A$  با پتانسیل الکتریکی  $+100V$  به نقطه  $B$  انتقال می‌یابد. اگر کار انجام شده توسط میدان الکتریکی در این جابه‌جایی برابر  $4 \times 10^{-4}$  باشد، در این صورت پتانسیل الکتریکی نقطه  $B$  برابر است با:

- (۱)  $+50.0V$  (۲)  $-50.0V$  (۳)  $+30.0V$  (۴)  $-30.0V$

۱۳۵- یک میله باردار منفی را به یک کره رسانای بدون بار الکتریکی که بر روی پایه‌ی عایق قرار دارد نزدیک می‌کنیم، اگر پتانسیل الکتریکی زمین صفر فرض شود پتانسیل الکتریکی کره‌ی رسانا در این حالت:

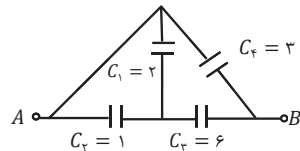


- (۱) صفر است.  
 (۲) مثبت و بیشتر از پتانسیل الکتریکی میله‌ی باردار است.  
 (۳) منفی و کمتر از پتانسیل الکتریکی میله‌ی باردار است.  
 (۴) منفی و بیشتر از پتانسیل الکتریکی میله‌ی باردار است.

۱۳۶- چند درصد انرژی الکتریکی یک خازن را تخلیه کنیم تا اختلاف پتانسیل بین صفحات آن نصف شود؟

- (۱) ۲۰٪ (۲) ۲۵٪ (۳) ۵۰٪ (۴) ۷۵٪

۱۳۷- در شکل مقابل ظرفیت معادل بین دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  چه قدر است؟ (ظرفیت خازن‌ها بر حسب میکروفاراد است)

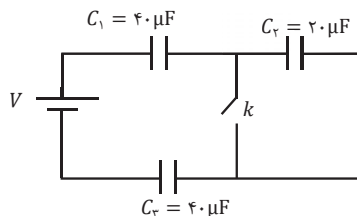


- (۱)  $5\mu F$  (۲)  $7/5\mu F$  (۳)  $1/2\mu F$  (۴)  $3\mu F$

۱۳۸- سه خازن مشابه  $6\mu F$  به‌گونه‌ای به یکدیگر متصل شده‌اند که وقتی به دو سر مجموعه ولتاژ  $V$  اعمال گردد بار ذخیره شده در مجموعه خازن‌ها کمترین مقدار ممکن می‌باشد. ظرفیت معادل مجموعه خازن‌ها چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۹ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۳۹- در شکل مقابل وقتی کلید  $K$  باز است، اختلاف پتانسیل خازن  $C_2$  برابر  $10$  ولت است. اگر کلید  $K$  را ببندیم، اختلاف پتانسیل دو سر خازن  $C_1$  چند ولت می‌شود؟



- (۱) صفر (۲) ۱۰ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۲۰

۱۴۰- دو متحرک  $A$  و  $B$  بر روی یک مسیر مستقیم از فاصله‌ای با سرعت ثابت به سوی هم حرکت می‌کنند. مقصد هر یک مبدأ دیگری می‌باشد. سرعت متحرک  $A$  برابر  $V$  و سرعت متحرک  $B$  برابر  $5V$  می‌باشد. این دو متحرک پس از  $10s$  از کنار یکدیگر می‌گذرند. زمان کل حرکت متحرک تندرو برابر است با:

- (۱) ۱۲s (۲) ۱۱s (۳) ۵۰s (۴) ۲۰s

۱۴۱- دو ذره‌ی متحرک  $A$  و  $B$  بر روی مسیری مستقیم از فاصله‌ی  $350$  متری هم به سمت یکدیگر در حال حرکت می‌باشند. متحرک  $A$  با سرعت اولیه‌ی  $30\frac{m}{s}$  و شتاب ثابت  $2\frac{m}{s^2}$  دارای حرکت کند شونده و متحرک  $B$  با سرعت اولیه‌ی  $10\frac{m}{s}$  و شتاب ثابت  $1\frac{m}{s^2}$  به طور تند شونده شروع به حرکت کرده است. بعد از چه مدت این دو متحرک از کنار یکدیگر می‌گذرند؟

- (۱) ۱۰s (۲) ۶۰s (۳) ۷۰s (۴) جواب‌های ۱ و ۳ قابل قبول است.

محل انجام محاسبات

۱۴۲- شخصی برای رسیدن به یک اتوبوس با سرعت ثابت  $V$  به دنبال آن می‌دود. در لحظه‌ای که فاصله شخص تا اتوبوس  $30\text{ m}$  می‌شود، اتوبوس با شتاب ثابت  $2\frac{m}{s^2}$  به راه می‌افتد. اگر کمترین فاصله شخص تا اتوبوس  $5\text{ m}$  باشد، سرعت شخص برابر است با: ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

(۱)  $5\frac{m}{s}$  (۲)  $10\frac{m}{s}$  (۳)  $2\sqrt{5}\frac{m}{s}$  (۴)  $12/5\frac{m}{s}$

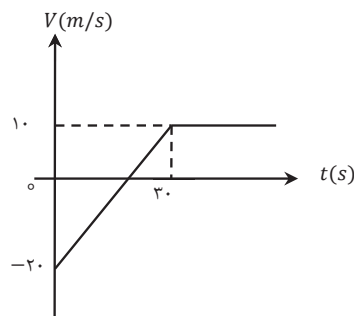
۱۴۳- گلوله‌ای در شرایط خلأ با سرعت اولیه  $V_0$  رو به بالا پرتاب می‌شود. چند ثانیه بعد گلوله دیگری را از همان نقطه با همان سرعت اولیه رو به بالا پرتاب نماییم تا اندازه‌ی سرعت هر گلوله در لحظه‌ای که به هم می‌رسند،  $20\frac{m}{s}$  باشد؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۴۴- بالنی از حال سکون و با شتاب ثابت شروع به صعود می‌کند. پس از  $10\text{ s}$  از شروع حرکت، سنگی از آن رها می‌شود و پس از  $8\text{ s}$  به سطح زمین برخورد می‌کند. شتاب صعود بالن چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

(۱)  $22/5$  (۲)  $21/5$  (۳)  $22/13$  (۴)  $21/13$

۱۴۵- در شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان یک متحرک مشاهده می‌شود. چند ثانیه پس از شروع حرکت، متحرک در فاصله‌ی  $250$  متر از مکان اولیه‌اش قرار دارد؟



(۱) ۴۰ (۲) ۵۰

(۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۱۴۶- اتومبیلی با سرعت ثابت  $4\frac{m}{s}$  به مدت  $10\text{ s}$  به سمت شرق و سپس با همان سرعت به مدت  $10\text{ s}$  به سمت جنوب حرکت می‌کند. اندازه و جهت بردار شتاب متوسط متحرک برابر است با:

(۱)  $4\sqrt{2}\frac{m}{s^2}$  به سمت جنوب شرقی (۲)  $4\sqrt{2}\frac{m}{s^2}$  به سمت جنوب غربی

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{5}\frac{m}{s^2}$  به سمت جنوب غربی (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{5}\frac{m}{s^2}$  به سمت جنوب شرقی

۱۴۷- در حرکت با اندازه سرعت ثابت بر مسیر منحنی وقتی  $\Delta t$  به سمت صفر میل می‌کند:

(۱) بردار  $\overrightarrow{\Delta V}$  همواره بر بردار سرعت لحظه‌ای متحرک عمود است.

(۲) بردار  $\overrightarrow{\Delta V}$  می‌تواند هر زاویه‌ای با بردارهای سرعت لحظه‌ای متحرک بسازد.

(۳) اندازه‌ی بردار  $\overrightarrow{\Delta V}$  همواره برابر صفر می‌باشد.

(۴) بردار  $\overrightarrow{\Delta V}$  فقط در یک لحظه بر بردار سرعت لحظه‌ای عمود است.

۱۴۸- بردارهای سرعت و شتاب متحرک در یک لحظه به صورت  $\begin{cases} \vec{V} = 2\vec{i} - 4\vec{j} \\ \vec{a} = 3\vec{i} + 5\vec{j} \end{cases}$  می‌باشد. نوع حرکت در این لحظه و نوع مسیر متحرک چگونه است؟

(۱) تند شونده - منحنی (۲) کند شونده - منحنی

(۳) تند شونده - خط راست (۴) کند شونده - خط راست

۱۴۹- متحرکی بر روی یک منحنی به معادله‌ی  $y = x^2 - 8$  در حرکت است، به گونه‌ای که سرعت آن در راستای محور  $x$  همواره ثابت و برابر  $2\frac{m}{s}$  است. سرعت این متحرک در لحظه‌ی عبور از نقطه‌ی  $A$  چند متر بر ثانیه است؟

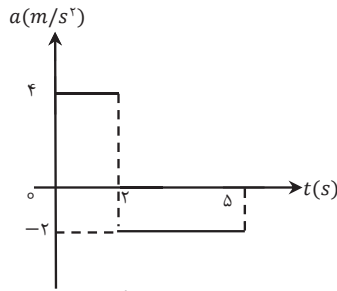
(۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۱۴ (۴)  $\sqrt{148}$



اختصاصی تجربی

محل انجام محاسبات

۱۵۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه  $4 \frac{m}{s}$  شروع به حرکت کرده است، مطابق شکل است. سرعت متوسط این متحرک در مدت زمان  $5 s$  برابر است با:



(۱)  $18 \frac{m}{s}$        $8/6 \frac{m}{s}$

(۳)  $6/6 \frac{m}{s}$        $8 \frac{m}{s}$

زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

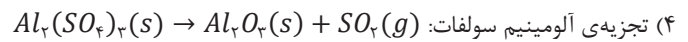
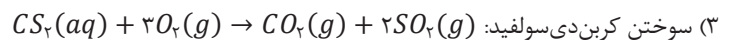
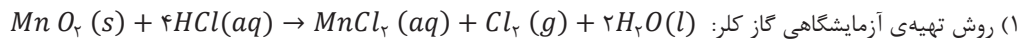
شیمی

۱۵۱- در واکنش  $P_4(s) + O_2(g) \rightarrow A$ ، ترکیب A چه ماده‌ای می‌باشد و پس از موازنه مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش دهنده‌ها کدام است؟

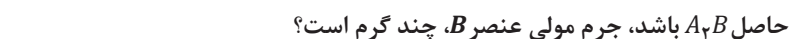
(۱)  $3 - P_4O_6(s)$

(۳)  $6 - P_4O_{10}(s)$

۱۵۲- اطلاعات موجود در کدام گزینه درست است؟



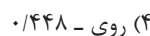
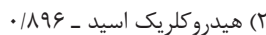
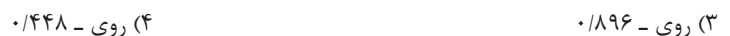
۱۵۳- برای شناسایی یون نوشته شده در کدام گزینه، محلول مناسبی پیشنهاد نشده است؟



۱۵۴-  $10^{22} \times 24/0.88$  اتم از فلز A با ۱۶۰ گرم از نافلز B به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر فرمول تجربی ترکیب حاصل  $A_4B$  باشد، جرم مولی عنصر B، چند گرم است؟

(۱) ۸۰      (۲) ۳۲      (۳) ۱۶۰      (۴) ۱۶

۱۵۵- اگر  $5/2$  گرم فلز روی را در ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول  $0/2$  مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا به طور کامل با هم واکنش دهند، ..... واکنش دهنده‌ی محدود کننده است و ..... لیتر گاز  $H_2$  در شرایط STP آزاد می‌شود. ( $Zn = 65 g.mol^{-1}$ )



۱۵۶- یک محلول با غلظت  $1 mol.L^{-1}$  از  $CaCl_2$  در اختیار داریم. در این محلول .....

(۱) در هر ۱۰۰۰ گرم از محلول، یک مول  $CaCl_2$  حل شده است.

(۲) در هر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر از محلول، سه مول یون وجود دارد.

(۳) در هر ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول، دو مول یون  $Cl^-$  وجود دارد.

(۴) در هر ۵۰۰ گرم حلال،  $0/5$  مول یون  $Ca^{2+}$  وجود دارد.

۱۵۷- کدام مطلب درست است؟

(۱) نام آیوپاک ایزواکتان ۲، ۲، ۴ - تری متیل پنتان است.

(۲) در واکنش‌های سوختن، همیشه ترکیب‌های اکسیژن‌دار به همراه نور و گرما تولید می‌گردد.

(۳) تنها حدود ۲۰٪ از حجم هوا را نیتروژن تشکیل می‌دهد.

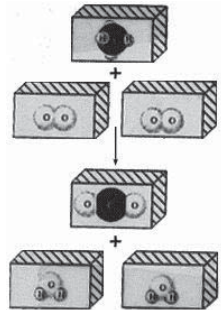
(۴) متانول از حرارت دادن چوب در حضور اکسیژن و در دمای  $400^\circ C$  به حالت بخار به دست می‌آید.



۱۵۸- برای تصفیه‌ی هوای سفینه‌ها از تاثیر کربن‌دی‌اکسید بر لیتیم هیدروکسید یا لیتیم پر اکسید استفاده می‌شود. محل انجام محاسبات برای جذب یک مول از کربن‌دی‌اکسید در هر یک از دو واکنش فوق، اختلاف جرم لیتیم هیدروکسید و لیتیم پر اکسید استفاده شده، چند گرم خواهد بود؟ ( $Li = 7, O = 16, H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۱۶      (۴) ۲۲

۱۵۹- در دما و فشار یکسان برای واکنش گازی سوختن متان معادله‌ی تصویری زیر ارایه شده است. کدام گزینه به این تصویر مربوط نیست؟



(۱) معادله‌ی حجمی ترکیب شدن متان و اکسیژن را نشان می‌دهد. و از بررسی آن می‌توان قانون نسبت‌های ترکیبی را نتیجه گرفت.  
 (۲) می‌توان گفت که یک حجم گاز متان با دو حجم گاز اکسیژن واکنش می‌دهد و یک حجم گاز  $CO_2$  و دو حجم گاز  $H_2O$  تشکیل می‌دهد.  
 (۳) از این معادله تصویری این نتیجه را هم می‌توان گرفت که در دما و فشار ثابت یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.  
 (۴) نسبت‌های حجمی و جرمی مواد به طور مستقیم با نسبت ضریب‌های آن‌ها در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش متناسب است.  
 ۱۶۰- چنانچه در یک کیسه‌ی هوا، مقدار ۱۳ گرم سدیم آزید با بازده ۱۰۰٪ تجزیه شود، با محصول نهایی تولید شده در انتهای واکنش‌های کیسه‌ی هوا، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار  $HCl$  را می‌توان خنثی کرد؟ ( $Na = 23, N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۰۰۰      (۲) ۲۰۰      (۳) ۵۰۰      (۴) ۵۰

۱۶۱- کدام مطلب نادرست است؟

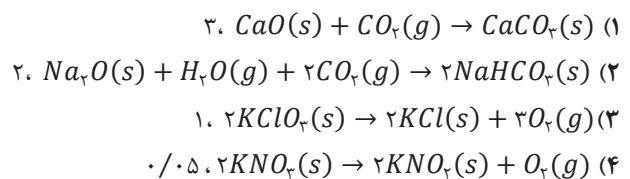
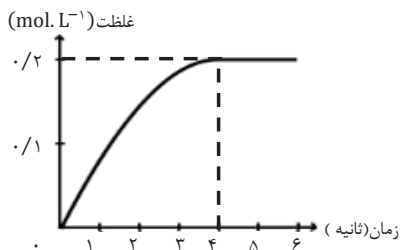
(۱) سرعت واکنش، کمیتی تجربی است.  
 (۲) تمامی واکنش‌ها در آغاز یعنی هنگامی که غلظت واکنش‌دهنده‌ها زیاد است، سریع هستند.  
 (۳) ترمودینامیک با تعیین  $\Delta H$  و  $\Delta S$  واکنش، امکان وقوع آن را بررسی می‌کند.  
 (۴) خودبه‌خودی بودن یک واکنش از دید ترمودینامیک به این معنا نیست که واکنش یاد شده بایستی با سرعت انجام شود.  
 ۱۶۲- برای یک واکنش رابطه‌ی  $\Delta n_D = -3, \Delta n_A = -2, \Delta n_B = 4, \Delta n_C = 6$  برقرار است. معادله‌ی این واکنش در کدام گزینه آمده است؟



۱۶۳- با توجه به واکنش موازنه شده‌ی  $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$ ، کدام مطلب نادرست است؟

(۱)  $\bar{R}_{NO} = \frac{-\Delta[NH_3]}{\Delta t}$   
 (۲)  $\Delta[O_2] = -1/2 \Delta[NO]$   
 (۳)  $\bar{R}_{H_2O} = 1/2 \bar{R}_{O_2}$   
 (۴)  $\bar{R}_{O_2} = \frac{-\Delta[O_2]}{\Delta t}$

۱۶۴- منحنی غلظت - زمان روبرو متعلق به واکنش ..... است و سرعت متوسط واکنش ..... مول بر لیتر بر دقیقه است؟



اختصاصی تجربی

۱۶۵- با توجه به داده‌های جدول زیر که درباره‌ی واکنش نمادین:  $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ ، به دست آمده است، محل انجام محاسبات مقدار پارامتر  $x$  در این جدول، کدام است؟ (غلظت واکنش دهنده‌ها بر حسب مول بر لیتر است)

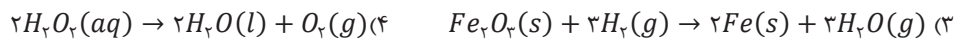
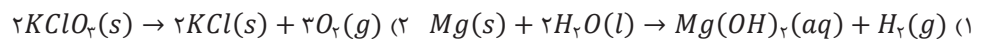
[A <sub>۲</sub> ]	[B <sub>۲</sub> ]	سرعت واکنش پس از مدت کوتاهی (mol.L <sup>-۱</sup> .s <sup>-۱</sup> )	شماره‌ی آزمایش
۰/۱	۰/۱	۲ × ۱۰ <sup>-۴</sup>	۱
۰/۲	۰/۲	۸ × ۱۰ <sup>-۴</sup>	۲
۰/۱	۰/۳	۱/۸ × ۱۰ <sup>-۳</sup>	۳
۰/۴	۰/۱	x	۴

(۱) ۲ × ۱۰<sup>-۴</sup> (۲) ۸ × ۱۰<sup>-۴</sup> (۳) ۳/۲ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۴) ۱/۸ × ۱۰<sup>-۳</sup>

۱۶۶- اگر انرژی فعال‌سازی واکنش گازی  $2HI(g) + 20kJ \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$  برابر با ۹۰ کیلوژول باشد، در هنگام تجزیه یک مول  $HI(g)$ ، باید چه مقدار انرژی را صرف انرژی فعال‌سازی واکنش کنیم؟ (بر حسب کیلوژول)

(۱) ۳۵ (۲) ۷۰ (۳) ۱۱۰ (۴) ۵۵

۱۶۷- افزایش فشار، موجب افزایش سرعت کدام یک از واکنش‌های زیر می‌شود؟



۱۶۸- در تمام موارد سرعت واکنش ستون I از سرعت واکنش ستون II بیشتر است، جز در گزینه ..... .

(I)	(II)
فرآورده $A(g) + 2B(g) \rightarrow$	فرآورده $A(l) + 2B(g) \rightarrow$
سدیم با آب سرد	منیزیم با آب سرد
الیاف آهن در اکسیژن خالص	الیاف آهن در هوا
آهن با استیک اسید ( $CH_3COOH$ ) ۶۰ گرم بر لیتر	آهن با سولفوریک اسید یک مولار

۱۶۹- کدام مطلب درست است؟

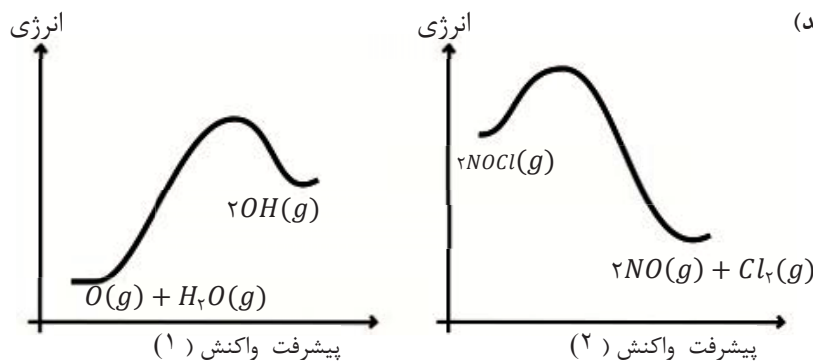
(۱) با افزایش دما، انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش می‌یابد، در نتیجه سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

(۲) اختلاف سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها، عامل مهمی بر روی سرعت انجام یک واکنش است.

(۳) اگر  $E_a$  (برگشت) <  $E_a$  (رفت) باشد، واکنش گرماگیر است.

(۴) افزایش تعداد برخورد میان ذره‌ها، احتمال وقوع برخوردهای موثر را افزایش می‌دهد.

۱۷۰- با توجه به شکل روبه‌رو که نمودارهای انرژی - پیشرفت واکنش برای دو واکنش (۱) و (۲) هستند، می‌توان دریافت که واکنش ..... گرما.....، حالت‌گذار واکنش.....، ناپایداری و  $E'_a$  واکنش ۲، ..... است. (واکنش‌ها در شرایط یکسان قرار دارند)



(۱) ۱- گیر - ۱- بیشتر (۲) ۲- ده - ۲- بیشتر (۳) ۲- ده - ۱- کمتر (۴) ۱- گیر - ۲- کمتر