

آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون
چهارم دبیرستان
دفترچه اختصاصی

۱۹ اسفندماه ۱۳۹۰

رشته تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	دروس دوره‌ی چهارم دبیرستان	دروس دوره‌ی پایه	زمان پیشنهادی
۱ ریاضی تجربی	۲۵	فصل ۵ تا ابتدای هذلولی	هندسه ۱ فصل ۳ + ریاضی ۲ فصل ۶	۴۰ دقیقه
۲ زیست شناسی	۳۰	فصل ۸	زیست ۱: گیاهی فصل ۳ و ۶ زیست ۲: فصل ۹ و ۱۰	۲۵ دقیقه
۳ فیزیک	۲۵	فصل ۲ (موج الکترو مغناطیس)	فیزیک ۳: فصل‌های ۳ و ۴	۳۵ دقیقه
۴ شیمی	۲۰	بخش ۳	شیمی ۲ فصل ۵	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤال:	۱۰۰		زمان پاسخگویی:	۱۲۰ دقیقه

ریاضیات

زمان پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

محل انجام محاسبات

۸۱- تانژانت زاویه بین دو خط $y = 7x + 3$ و $y + 1 = 0$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{3}{7}$ (۴) $\frac{4}{7}$

۸۲- اگر $A(0, 0)$ و $B(3, 2)$ و $C(5, 3)$ و $D(2, 1)$ رئوس متوازی الاضلاع $ABCD$ باشند، طول ارتفاع نظیر رأس B کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (۳) $\frac{2\sqrt{3}}{13}$ (۴) $\frac{\sqrt{13}}{13}$

۸۳- اگر دو خط $y = (6m^2 - m + 1)x + 5$ و $y = (2m^2 + 3m)x - 1$ با هم موازی باشند، در این صورت خط

$y = mx + 1$ بر کدام خط زیر عمود است؟

- (۱) $y = 2x - 1$ (۲) $2y = x + 1$ (۳) $2y = -4x + 1$ (۴) $4y = -2x + 1$

۸۴- مجموعه جواب دستگاه خطی $\begin{cases} x + 2y + 3z = 3 \\ 2x - 3y + 2z = 7 \\ 3x + y - z = -1 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) $x = \frac{-1}{3}, y = +1, z = \frac{2}{3}$ (۲) دستگاه دارای بی شمار مجموعه جواب است.
(۳) دستگاه فاقد جواب است. (۴) $x = \frac{1}{3}, y = -1, z = \frac{2}{3}$

۸۵- کدام گزینه بیانگر معادله دایره‌ای به مرکز $O(2, 1)$ و شعاع ۴ می‌باشد؟

- (۱) $x^2 + y^2 + 4x + 2y = 11$ (۲) $x^2 + y^2 - 4x - 2y = 11$
(۳) $x^2 + y^2 + 4x + 2y + 1 = 0$ (۴) $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$

۸۶- دایره C از مبدأ مختصات و نقطه $(0, 4)$ می‌گذرد و بر خط $x = 1 - \sqrt{5}$ مماس است. شعاع آن چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۵

۸۷- دو دایره به معادله‌های $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 4$ و $(x + 3)^2 + (y - 2)^2 = 25$ متقاطع‌اند. m کدام مقدار نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) ۱

۸۸- معادله وتر مشترک دو دایره $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$ و $(x - 1)^2 + y^2 = 9$ کدام است؟

- (۱) $6x - 2y - 9 = 0$ (۲) $6x + 2y - 9 = 0$
(۳) $6x - 2y + 9 = 0$ (۴) $6x + 2y + 9 = 0$

۸۹- کانون و معادله خط هادی سهمی $y^2 + 10y + 4x + 17 = 0$ کدام است؟

- (۱) $y = -6, F(2, -4)$ (۲) $y = -4, F(2, -6)$
(۳) $x = 1, F(3, -5)$ (۴) $x = 3, F(1, -5)$

۹۰- معادله خط مماس بر سهمی به معادله $y^2 = 8x$ در نقطه $A(2, -4)$ کدام است؟

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

۹۱- عمق یک آینه سهوی در مرکز آن ۱۶ سانتیمتر و فاصله رأس تا کانونش ۴ سانتیمتر می‌باشد. قطر قاعده آینه چند سانتیمتر است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۴ (۴) ۳۲

۹۲- تفاضل قطر بزرگ و کوچک بیضی به معادله $x^2 - 2x + 4y^2 + 8y + 1 = 0$ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۳- یک بیضی با محورهای تقارن $x = 1$ و $y = 2$ در اختیار داریم. اگر نقطه $A(x_1, y_1)$ روی بیضی باشد کدام نقطه زیر حتماً روی بیضی خواهد بود؟

- (۱) $B(x_1, 4 - y_1)$ (۲) $B(2 - x_1, y_1)$
(۳) $B(-x_1, -y_1)$ (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح است.

۹۴- خروج از مرکز بیضی $\frac{(x+1)^2}{9} + \frac{(y-3)^2}{4} = 1$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (۲) $\sqrt{\frac{5}{3}}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{5}{9}$

۹۵- معادله‌ی یک بیضی که در ربع چهارم محورهای مختصات در نقطه‌ی $x = 2$ بر محور x مماس و در نقطه‌ی $y = -4$ بر محور y مماس است کدام است؟

- (۱) $\frac{(y+4)^2}{4} + \frac{(x-2)^2}{16} = 1$ (۲) $4(x-2)^2 + (y+4)^2 = 16$
(۳) $\frac{(x+2)^2}{16} + \frac{(y-4)^2}{4} = 1$ (۴) $\frac{(x+2)^2}{16} + \frac{(y-4)^2}{4} = 1$

۹۶- مکان هندسی نقطه $A(\cos \alpha, \sin \alpha - 2)$ با تغییر α کدام است؟

- (۱) دایره (۲) بیضی (۳) سهمی (۴) خط

۹۷- اگر α تغییر کند، مکان هندسی نقطه $M \begin{cases} x = 2 \sin \alpha \\ y = 3 \cos \alpha + 5 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) دایره (۲) بیضی قائم (۳) سهمی (۴) بیضی افقی

۹۸- در بیضی به معادله $4x^2 + 9y^2 = 1$ فاصله دو کانون چقدر است؟

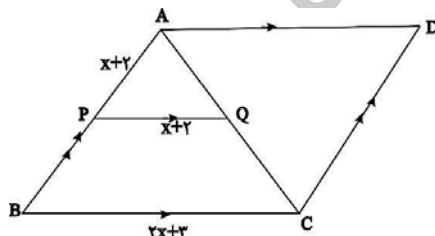
- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{6}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۹۹- اگر $\frac{\alpha}{\beta} = \frac{4}{5}$ باشد آن گاه حاصل $\frac{7\beta-5}{7\alpha-4}$ چقدر است؟

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

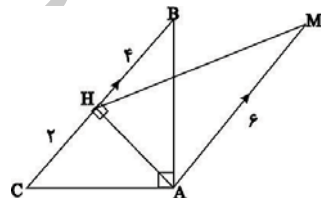
۱۰۰- در شکل مقابل اندازه x چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۲



۱۰۱- در مثلث زیر مقدار MH چقدر است؟

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



۱۰۲- در دو مثلث متشابه که محیط یکی ۵ برابر محیط دیگری است نسبت مساحت‌ها چقدر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) $\sqrt{5}$

۱۰۳- اگر $A = \begin{bmatrix} -\sqrt{2} & \sqrt{2} \\ 2 & \sqrt{2} \\ -\sqrt{2} & \sqrt{2} \\ 2 & \sqrt{2} \end{bmatrix}$ باشد، ماتریس A^{100} را بیابید:

- (۱) $\begin{bmatrix} . & . \\ . & . \end{bmatrix}$ (۲) I (۳) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & . \\ . & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} . & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & . \end{bmatrix}$

محل انجام محاسبات

۱۰۴- اگر در ماتریس‌های وارون پذیر $A_{2 \times 2}$ و $B_{2 \times 2}$ داشته باشیم $3A^2 + BA = 3I$ ، معکوس ماتریس A^{-1} کدام است؟

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

۱۰۵- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ باشد آن گاه دترمینان $(A^{-1})^2$ چند است؟

(۱) $\frac{1}{625}$ (۲) $\frac{1}{25}$ (۳) $\frac{15}{625}$ (۴) $\frac{5}{625}$

زیست شناسی

زمان پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

۱۰۶- در مولکول ATP پیوند پُرانرژی یافت می‌شوند.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۰۷- کدام عبارت نادرست است.

- (۱) بعضی از فتواتوتروف‌ها، کلروپلاست ندارند.
(۲) برخی از باکتری‌های اعماق اقیانوس، اتوتروف هستند.
(۳) بعضی از اتوتروف‌ها از مواد معدنی انرژی می‌گیرند.
(۴) بعضی از فتواتوتروف‌ها بدون استفاده از نور خورشید، مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل می‌کنند.

۱۰۸- مقدار عمده‌ی نور به وسیله‌ی کلروفیل و کاروتنوئیدها منعکس می‌شود.

(۱) سبز (۲) آبی (۳) قرمز (۴) زرد

۱۰۹- در جانداران حاوی کلروپلاست، با سه بار گردش متوالی چرخه‌ی کالوین

- (۱) ۳ ملکول قند ۶ کربنی حاصل می‌شود.
(۲) ۹ ملکول دی اکسید کربن مصرف می‌شود.
(۳) ۳ ملکول ترکیب ۶ کربنی ناپایدار تجزیه می‌شود.
(۴) ۹ گروه فسفات به ۹ ملکول ADP متصل می‌شود.
۱۱۰- افزایش واکنش‌های روشنایی فتوسنتز سبب فعالیت چرخه‌ی کالوین در کلروپلاست می‌شود.
(۱) افزایش (۲) کاهش (۳) ابتدا کاهش سپس افزایش (۴) ابتدا افزایش سپس کاهش

۱۱۱- کدامیک از عوامل زیر بر سطح بهینه فتوسنتز مؤثر نیست؟

(۱) نور (۲) دی‌اکسیدکربن (۳) گرمای خیلی شدید (۴) دما

۱۱۲- تثبیت CO_2 در مرحله‌ی اول تثبیت در گیاهان C_4 در سلول‌های و در گیاهان CAM در دومین

مرحله‌ی تثبیت در سلول‌های صورت می‌گیرد.

(۱) غلاف آوندی - میان‌برگ (۲) غلاف آوندی - واکوئل (۳) میان‌برگ - کلروپلاست (۴) میان‌برگ - واکوئل

۱۱۳- در رایج‌ترین روش تثبیت CO_2 در جانداران کلروفیل‌دار، ماده تولید نمی‌شود:

(۱) C_6 (۲) C_5 (۳) C_4 (۴) C_3

۱۱۴- در گیاهی پس از انجام آزمایشات متداول، متوجه شدیم مقدار هورمون آبسزیک اسید بسیار بالاست. در این گیاه:

- (۱) فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو کاهش می‌یابد.
(۲) فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو کاهش می‌یابد.
(۳) پدیده تنفس نوری کم می‌شود.
(۴) فعالیت فتوسنتزی گیاه افزایش می‌یابد.

۱۱۵- در گلیکولیز یک مولکول گلوکز، ضریب کدام گزینه در زمینه تولید - مصرف - بازده خالص، به ترتیب و از راست به چپ ۴-۲-۲ می‌باشد؟

(۱) $NADPH$ (۲) $NADH$ (۳) ATP (۴) ADP

۱۱۶- در فرآیند تخمیر الکلی و لاکتیکی، ماده‌ی اکسیدشونده به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) پیروات - پیروات (۲) $NADH$ - پیروات (۳) پیروات - $NADH$ (۴) $NADH$ - $NADH$

۱۱۷- از مصرف ۱۰ مولکول گلوکز مستقیماً طی فرآیند چرخه کربس، به ترتیب چند مولکول $NADH$ و چند مولکول $FADH_2$ تولید خواهد شد؟ (از راست به چپ)

(۱) ۶۰ - ۲۰ (۲) ۱۰ - ۱۰ (۳) ۲۰ - ۳۰ (۴) ۳۰ - ۱۰

۱۱۸- با احیای اکسیژن در کریستا تولید می‌شود و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها در نهایت به تولید ماده منجر می‌شود.

(۱) $ATP - FAD^+$ (۲) NAD^+ - آب (۳) آب - ATP (۴) FAD^+ - اکسیژن

۱۱۹- کدام یک از گزینه‌های زیر فاقد واکوئل هستند؟

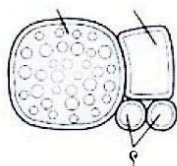
- (۱) سلول‌های بنیادی ریشه پامچال
(۲) سلول‌های پارانشیم میانبرگ لوبیا
(۳) سلول‌های کلانشیم پوست ساقه ذرت
(۴) سلول‌های کلانشیم دمبرگ سیب

۱۲۰- سلول‌های بافت از نظر ویژگی‌های مختلف به سلول‌های مریستمی نزدیک بوده و توانایی تقسیم شدن را در بسیاری از موارد حفظ نموده اند.

- (۱) پارانشیم (۲) کلانشیم (۳) فیبر (۴) اسکروئید

۱۲۱- آن چه در شکل مقابل در ساقه گیاهان علفی با علامت سوال می‌بینید، کدام است؟

- (۱) سلول همراه (۲) تراکئید



- (۳) صفحه غربالی (۴) پارانشیم آبکش

۱۲۲- در مسیر پروتوپلاستی عامل اصلی حرکت آب و در مسیر غیر پروتوپلاستی عامل اصلی حرکت آب نیروی است.

- (۱) اسمز - اسمز (۲) هم‌چسبی - دگرچسبی (۳) اسمز - هم‌چسبی (۴) دگرچسبی - اسمز

۱۲۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کاهش تعداد روزنه‌ها در کاج برای جلوگیری از تعرق شدید وجود دارد.
(۲) روزنه‌ها فقط در ساختار برگ بخش‌های هوایی جوان گیاه وجود دارد.
(۳) در گیاهان تیره‌ی گل‌ناز روزنه‌ها طی روز بسته هستند.
(۴) خروج آب از سلول‌های نگهبان روزنه، باعث بسته‌شدن روزنه‌ها می‌شود.

۱۲۴- در ریشه گیاهان، فعالیت حیاتی کدام بخش، باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود؟

- (۱) پارانشیم پوست (۲) اگزودرم (۳) آوندچوبی (۴) پریسیکل

۱۲۵- در صورت افزایش فتوسنتز در گیاه و غلیظ شدن شیره‌ی پرورده

- (۱) حرکت شیره‌ی پرورده سخت‌تر می‌شود.
(۲) حرکت شیره‌ی پرورده آسان‌تر می‌شود.
(۳) جذب آب توسط ریشه بیش‌تر می‌شود.
(۴) کاهش فشار ریشه‌ای را سبب می‌شود.

۱۲۶- اسپوروفیت خزه و آنتروزیوئید آن به ترتیب:

- (۱) فتوسنتز می‌کند - دو تاژک دارد.
(۲) فتوسنتز نمی‌کند - دو تاژک دارد.
(۳) فتوسنتز می‌کند - یک تاژک دارد.
(۴) فتوسنتز نمی‌کند - یک تاژک دارد.

۱۲۷- درون کیسه‌گرده، سلول‌های مادر دانه‌گرده با تقسیم دانه‌گرده‌ی نارس ایجاد می‌کنند و هر دانه‌گرده

نارس نیز با دوبار تقسیم ، دانه‌گرده‌ی رسیده را تولید می‌کند.

- (۱) میتوز - میتوز (۲) میتوز - میتوز (۳) میوز - میوز (۴) میوز - میوز

۱۲۸- کوتاه‌ترین دوره‌ی گامتوفیت مربوط به کدام گیاه است؟

- (۱) خزه‌گیان (۲) نهان‌زادان آوندی (۳) بازدانگان (۴) نهان‌دانگان

۱۲۹- کدام یک از گیاهان حلقه‌ی کامبیوم ندارد؟

- (۱) نارون (۲) مو (۳) لوبیا (۴) کاج

۱۳۰- کدام یک از موارد زیر مربوط به ذرت نیست؟

- (۱) غلاف باعث حفاظت از ساقه‌ی جوان می‌شود.
(۲) لپه از زیر خاک خارج می‌شود.
(۳) ریشه، نورگرای منفی و زمین‌گرایی مثبت دارد.
(۴) ذرت رشد زیرزمینی دارد.

۱۳۱- ساختار زیر مربوط به درخت سه ساله است، اجزای مشخص شده ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب کدامند؟

چوب پنبه
پارانشیم پوست
۱ ؟
۲ ؟
آبکش اولیه
آبکش سال اول
آبکش سال دوم
آبکش سال سوم
۳ ؟
چوب سال سوم
چوب سال دوم
چوب سال اول

(۱) کامبیوم چوب پنبه ساز - اندودرم - کامبیوم آوند ساز

(۲) دایره محیطیه - کامبیوم آوند ساز - آبکش پسین

(۳) اندودرم - دایره محیطیه - کامبیوم آوند ساز

(۴) کامبیوم آوند ساز - آبکش پسین - دایره محیطیه

۱۳۲- حضور کدام هورمون همراه اکسین برای تشدید ریشه زایی قلمه ها لازم است؟

(۱) ژبیرلین (۲) سیتوکینین (۳) اتیلن (۴) اسیدآبسیک

۱۳۳- ترشح کدام هورمون باعث کاهش شدت فتوسنتز و افزایش مقاومت در برابر خشکی در گیاه می شود؟

(۱) اتیلن (۲) اکسین (۳) آبسیک اسید (۴) سیتوکینین

۱۳۴- مواد شیمیایی عامل خفتگی دانه ها را توسط از بین می برند.

(۱) دمای بالا - هورمون اتیلن (۲) دمای پایین - شسته شدن

(۳) دمای پایین - هورمون اتیلن (۴) هورمون اکسین - هورمون اتیلن

۱۳۵- هورمونی که باعث نمو میوه می شود موجب می گردد.

(۱) نورگرایی ساقه (۲) شادابی گل ها (۳) تحریک جوانه زنی دانه ها (۴) چیرگی رأسی

فیزیک

زمان پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۱۳۶- یک زیر دریایی موج الکترومغناطیسی به طول موج ۷۵ متر در آب ایجاد می کند. بسامد این موج چند مگاهرتز است؟ (ضریب شکست آب را برای این موج $\frac{4}{3}$ فرض کنید و $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۷- خورشید چشمه ی کدام دسته از موج های الکترومغناطیسی محسوب نمی شود؟

(۱) گاما (۲) فرابنفش (۳) فروسرخ (۴) رادیویی

۱۳۸- معادله ی نوسانات میدان مغناطیسی در یک موج الکترومغناطیس در SI به صورت $B_y = A \sin(\omega t + 10^4 \pi x)$ است. این موج متعلق به کدام طیف از امواج الکترومغناطیس است؟

(۱) مرئی (۲) فروسرخ (۳) فرابنفش (۴) ایکس

۱۳۹- در رابطه ی $C^K = \epsilon_0 \mu_0$ ، سرعت نور در خلاء و ϵ_0 و μ_0 به ترتیب ضریب گذردهی الکتریکی خلاء و تراوایی مغناطیسی خلاء هستند. K کدام است؟

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

۱۴۰- کدامیک از موج های الکترومغناطیس زیر برای ضد عفونی کردن تجهیزات کاربرد دارد؟

(۱) پرتو گاما (۲) پرتو ایکس (۳) فرابنفش (۴) فروسرخ

۱۴۱- در آزمایش ینگ اختلاف راه نقطه ای واقع بر روی پرده از دو چشمه ی هم فاز برابر $\frac{\lambda}{5}$ است. اختلاف فاز پرتوهای رسیده از دو شکاف به این نقطه چند رادیان است؟

(۱) $\frac{5\pi}{2}$ (۲) $\frac{\Delta\pi}{4}$ (۳) 5π (۴) 10π

۱۴۲- آزمایش یانگ را با نور تک رنگی در آب انجام داده‌ایم. فاصله‌ی دو شکاف از هم 0.3 میلی‌متر و فاصله‌ی پرده از شکاف‌ها 4 متر است. اگر پهنای هر نوار روشن برابر 0.5 میلی‌متر باشد، بسامد نور مورد آزمایش چند هرتز است؟ (ضریب شکست آب $\frac{4}{3}$ و سرعت نور در خلأ $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ می‌باشد)

- (۱) 3×10^{15} (۲) 4×10^{15} (۳) 5×10^{15} (۴) 6×10^{15}

۱۴۳- در آزمایش یانگ اگر فاصله‌ی وسط دو نوار روشن متوالی از هم یک میلی‌متر باشد، فاصله‌ی وسط دومین نوار تاریک از وسط سومین نوار روشنی که نوار روشن مرکزی بین آن‌ها قرار دارد، چند میلی‌متر خواهد بود؟

- (۱) $1/5$ (۲) 3 (۳) $4/5$ (۴) 6

۱۴۴- کدام یک از عبارت‌های زیر معادل یکای کمیت شار مغناطیسی در SI است؟

- (۱) $\frac{\text{تسلا}}{\text{متر مربع}}$ (۲) $\frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}}$ (۳) $\frac{\text{نیوتن}}{\text{آمپر} \times \text{متر}}$ (۴) $\text{تسلا} \times \text{متر}$

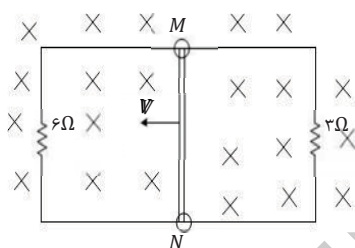
۱۴۵- شار مغناطیسی گذرنده از هر حلقه‌ی سطح بسته‌ای شامل 100 دور سیم، در مدت 2 میلی‌وبر به 4 میلی‌وبر در خلاف جهت اولیه تغییر می‌کند. اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

- (۱) 1 (۲) 1000 (۳) 3 (۴) 3000

۱۴۶- یکی از قطب‌های آهنربای SN را با حرکت یکنواخت به سیم‌پیچ ثابتی که دو سر آن بهم متصل است نزدیک می‌کنیم، جهت جریان القایی در سیم‌پیچ طوری است که سیم‌پیچ:

- (۱) آهنربا را به طرف خود می‌کشد. (۲) آهنربا را از خود دور می‌کند.
(۳) به آهنربا نیرویی وارد نمی‌کند. (۴) آهنربا را متناوباً جذب و دفع می‌کند.

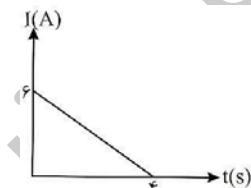
۱۴۷- مطابق شکل، میله‌ی رسانای لغزنده‌ی MN به طول $1/5$ m با سرعت $v = 4 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سوی $2/5$ تسلا در حال حرکت است. اندازه و جهت جریان القایی در میله‌ی MN کدام است؟ (میدان مغناطیسی کاملاً عمود بر صفحه‌ی شکل است و مقاومت الکتریکی سیم‌های رابط و میله‌ی MN صفر است)



- (۱) $2/5$ A از M به N (۲) $2/5$ A از N به M

- (۳) $7/5$ A از N به M (۴) $7/5$ A از M به N

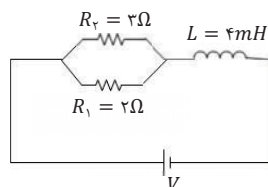
۱۴۸- تغییرات شدت جریان نسبت به زمان در القاگری با ضریب خود القایی L مطابق شکل است. اگر نیروی محرکه‌ی خود القایی برابر 3 ولت باشد، L چند هانری است؟



- (۱) $\frac{2}{10}$ (۲) $\frac{4}{10}$

- (۳) $\frac{12}{10}$ (۴) 2

۱۴۹- اگر در مدار شکل مقابل توان مصرفی در مقاومت R_2 برابر 48 وات باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول خواهد بود؟

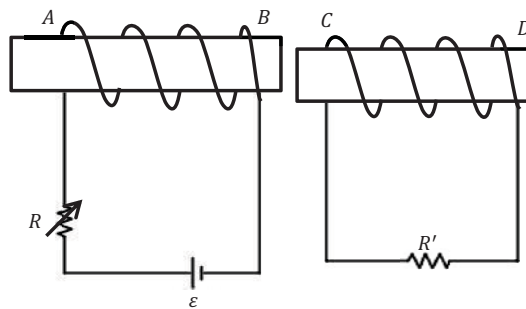


- (۱) 0.4 (۲) 0.04

- (۳) 0.2 (۴) 0.02

محل انجام محاسبات

۱۵۰- در شکل مقابل اگر مقاومت R را افزایش دهیم، جهت جریان خود القایی در سیم لوله‌ی چپ و جهت جریان القایی در سیم لوله‌ی راست به ترتیب از راست به چپ کدام خواهد بود؟



(۱) از A به B - از C به D

(۲) از A به B - از D به C

(۳) از B به A - از C به D

(۴) از B به A - از D به C

۱۵۱- در یک مولد جریان متناوب، زمانی که بزرگی شار مغناطیسی $\frac{3}{5}$ مقدار بیشینه‌اش است، اندازه‌ی جریان القایی تولید شده چه کسری از بیشینه‌ی جریان است؟

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۱) $\frac{4}{5}$

۱۵۲- کدام عبارت درباره‌ی میدان‌های مغناطیسی صحیح است؟

(۱) بر خلاف میدان‌های الکتریکی، خطوط میدان مغناطیسی می‌توانند یکدیگر را قطع کنند.

(۲) درون آهنربا جهت خطوط از قطب جنوب به سمت قطب شمال آهنربا است.

(۳) می‌توان آهنربایی یافت که تنها دارای یک قطب مغناطیسی باشد.

(۴) در آهنرباها خطوط میدان مغناطیسی تشکیل یک سطح بسته نمی‌دهند.

۱۵۳- از سیمی به طول 1m ، جریان 10A در جهت محور x می‌گذرد. اگر سیم را در میدان مغناطیسی $\vec{B} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ (بر حسب تسلا) قرار دهیم، نیروی وارد از طرف میدان بر سیم چند نیوتن و در کدام جهت است؟

(۴) 80N ، محور y

(۳) 80N ، محور z

(۲) 100N ، محور y

(۱) 100N ، محور z

۱۵۴- ذره‌ی بارداری به جرم 0.5 گرم به موازات سطح زمین از سمت غرب به طرف شرق با سرعت $4 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. برای اینکه جهت حرکت ذره تغییر نکند بار الکتریکی آن باید چند کولن باشد؟ (میدان مغناطیسی زمین $10^{-4} \times 0.5$ تسلا و جهت آن از جنوب به شمال جغرافیایی است.) ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

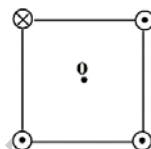
(۴) $-2/5 \times 10^{-3}$

(۳) $2/5 \times 10^{-3}$

(۲) $-2/5 \times 10^{-4}$

(۱) $2/5 \times 10^{-4}$

۱۵۵- در شکل زیر چهار سیم حامل جریان 1 آمپر عمود بر صفحه‌ی کاغذ در چهار رأس مربعی به ضلع $\sqrt{2}$ متر قرار دارند. میدان مغناطیسی در مرکز مربع چند تسلا و در چه جهتی است؟



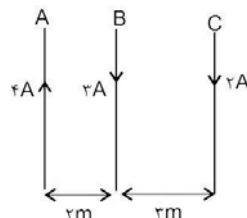
(۲) $\downarrow, \sqrt{2} \frac{\mu_0}{\pi}$

(۱) $\swarrow, \frac{\mu_0}{\pi}$

(۴) $\uparrow, \sqrt{2} \frac{\mu_0}{\pi}$

(۳) $\nearrow, \frac{\mu_0}{\pi}$

۱۵۶- در شکل زیر سه سیم راست بلند و موازی A ، B و C در یک صفحه واقع‌اند. نیروی وارد بر واحد طول سیم C چند تسلا و در چه جهتی است؟



(۲) $\frac{\mu_0}{10\pi}$ ، راست

(۱) $\frac{\mu_0}{5\pi}$ ، راست

(۴) $\frac{\mu_0}{10\pi}$ ، چپ

(۳) $\frac{\mu_0}{5\pi}$ ، چپ

۱۵۷- کدام عبارت نادرست است؟

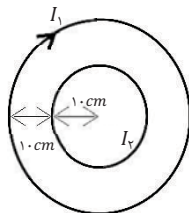
(۱) اگر میدان مغناطیسی خارجی را از طرف منگنز حذف کنیم، جسم خاصیت مغناطیسی را از دست می‌دهد.

(۲) هر قدر شدت میدان مغناطیسی خارجی قوی باشد، باز هم نمی‌تواند تمام دو قطبی‌های کبالت را با یکدیگر هم‌جهت کند.

(۳) از آلیاژهای فلزات قلیایی برای ساخت آهنرباهای دائمی استفاده نمی‌شود.

(۴) در ماده‌ای مانند فولاد حجم حوزه‌های مغناطیسی به راحتی تغییر نمی‌کند.

۱۵۸- در شکل رو به رو مرکز دو حلقه بر هم منطبق است. اگر میدان مغناطیسی کل در مرکز مشترک حلقه‌ها صفر باشد، نسبت $\frac{I_1}{I_2}$ چه قدر و جهت جریان در حلقه‌ی کوچکتر چگونه است؟



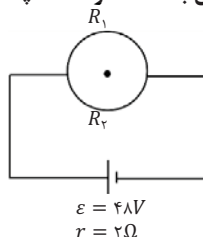
(۱) در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

(۲) در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت

(۳) $\frac{1}{2}$ ، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

(۴) $\frac{1}{2}$ ، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت

۱۵۹- در مدار شکل مقابل، دو رسانای نیم‌دایره‌ای شکل و هم شعاع به مقاومت‌های $R_1 = 6\Omega$ و $R_2 = 3\Omega$ به هم وصل شده‌اند. اگر بزرگی برآیند میدان مغناطیسی ناشی از آن‌ها در مرکز حلقه برابر ۲ گاوس باشد، قطر حلقه چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)



(۱) $\frac{0}{9}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۹

(۴) ۱۲

۱۶۰- سیمی به طول ۳۰ متر را یک‌بار به صورت پیچ‌های به شعاع 20 cm درآورده و جریان 20 A را از آن عبور می‌دهیم. بار دوم همان سیم را به صورت سیم‌لوله‌ای بدون هسته به طول یک متر و شعاع حلقه‌ی 10 cm درآورده و جریان 40 A از آن عبور می‌دهیم. نسبت میدان مغناطیسی در مجاورت محور سیم‌لوله به میدان مغناطیسی حاصل در مرکز پیچه کدام است؟

(۱) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{0}{8}$

(۴) $\frac{0}{4}$

زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۱۶۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) شیمی آلی را می‌توان شیمی کربن و شیمی معدنی را شیمی دیگر عناصرها تعریف کرد.

(۲) در الماس، مولکول‌های صفحه‌ای غول آسا به وسیله‌ی نیروی بین مولکولی ضعیفی روی هم قرار گرفته‌اند.

(۳) جامد کووالانسی جامدی است که در آن همه‌ی اتم‌ها به وسیله پیوندهای کووالانسی به یک‌دیگر متصل شده‌اند.

(۴) گرافیت، نمونه‌ای از جامدهای کووالانسی می‌باشد.

۱۶۲- فردریک وُلر با گرم کردن کربن و آلیاژی از و موفق شد که را کشف کند. سپس،

این ماده را با آب واکنش داد و را تهیه کرد.

(۱) روی - کلسیم - کلسیم کاربید - استیلن

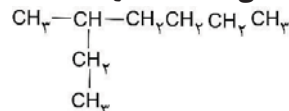
(۲) منیزیم - کلسیم - CaC_2 - اتین

(۳) روی - کلسیم - Ca_2C - کلسیم هیدروکسید

(۴) روی - منیزیم - روی کاربید - اتیلن

۱۶۳- کدام نامگذاری برای ترکیبات آلی داده شده درست است؟

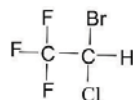
(۱) ۲- اتیل هگزان



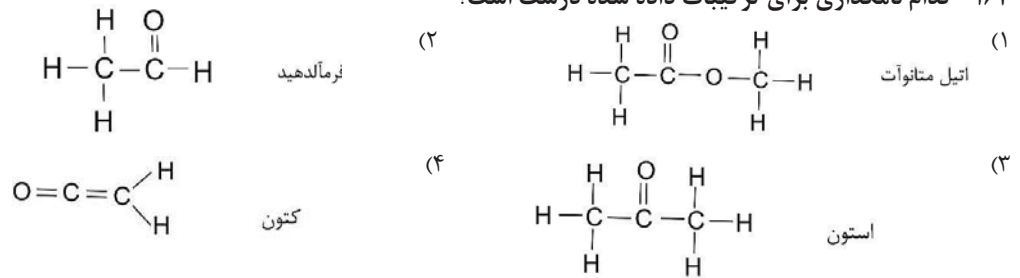
(۲) ۲- متیل - ۳- کلروپتان $\text{CH}_3\text{CHClCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

(۳) ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{C}_2\text{H}_5$

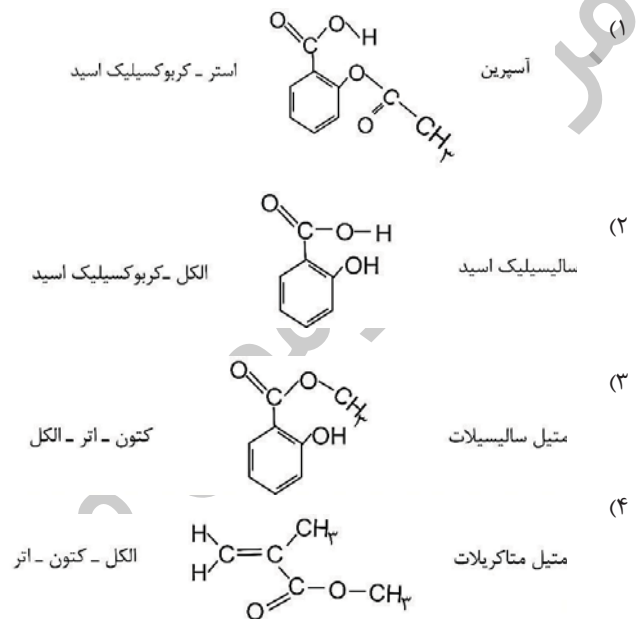
(۴) ۱- برم - ۱- کلرو - ۲، ۲، ۲- تری فلوئورواتان



۱۶۴- کدام نامگذاری برای ترکیبات داده شده درست است؟



۱۶۵- گروه‌های عاملی موجود در کدام ماده به درستی بیان شده است؟



۱۶۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) آرنیوس واکنش اصلی خنثی شدن اسید - باز را به صورت $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ در نظر گرفت.
- (۲) از نظر آرنیوس، گاز هیدروژن کلرید یک اسید است.
- (۳) مطابق نظر لوری - برونستد، انتقال پروتون معیاری برای شناسایی اسید - باز است.
- (۴) آلومینیم اکسید یک اکسید آمفوتر است و در محیط بازی یون Al^{3+} را تولید می‌کند.

۱۶۷- کدام مقایسه درباره‌ی محلول فسفریک اسید در آب نادرست است؟

- (۱) غلظت ذرات: $H_3PO_4 > H_2PO_4^- > HPO_4^{2-} > PO_4^{3-}$
- (۲) پایداری باز مزدوج: $HPO_4^{2-} > H_2PO_4^- > H_3PO_4$
- (۳) قدرت بازی: $H_3PO_4 < HPO_4^{2-} < PO_4^{3-}$
- (۴) $H_3PO_4 < H_2PO_4^- < HPO_4^{2-} : pK_a$

۱۶۸- چنانچه آب را گرم کنیم، هر یک از موارد زیر به ترتیب دچار چه تغییری می‌شوند؟

($[H_2O^+]$, pH , pK_w , میزان یونش آب، محیط)

- (۱) زیاد - کم - زیاد - کم - اسیدی می‌شود
- (۲) زیاد - کم - زیاد - کم - خنثی می‌ماند
- (۳) ثابت - ثابت - زیاد - ثابت - خنثی می‌ماند
- (۴) کاهش - افزایش - ثابت - زیاد - اسیدی می‌شود
- ۱۶۹- برای آنکه pH محلولی از هیدروکلریک اسید، از ۲ به ۱۲ برسد، به هر لیتر آن چند گرم سدیم هیدروکسید باید افزوده شود؟ (از تغییر حجم صرف نظر کنید). ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $O = 16$, $Na = 23$)
- (۱) $1/6$ (۲) $0/8$ (۳) $0/4$ (۴) $0/2$
- ۱۷۰- اگر بر روی ۲۰۰ میلی لیتر محلول $10^{-4} \times 3/5$ مولار پتاسیم هیدروکسید، مقدار ۸۰۰ میلی متر محلول 10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید بیفزاییم، pH محلول برابر می‌شود و متیل نارنجی در این محلول به رنگ در می‌آید.

- (۱) ۵ - قرمز (۲) ۹ - زرد (۳) ۵ - زرد (۴) ۷ - نارنجی

۱۷۱- اگر $[OH^-]$ در محلول A، چهار برابر $[OH^-]$ در محلول B باشد، pH محلول A واحد از pH محلول B است. ($T = 25^\circ C$)

(۱) 0.3 - بزرگتر (۲) 4 - کوچکتر (۳) 0.6 - بزرگتر (۴) 0.6 - کوچکتر

۱۷۲- اگر در محلول بافر آمونیاک و آمونیوم کلرید مقداری یون H_3O^+ وارد شود، کدام گزینه رخ نمی‌دهد؟

(۱) میزان یونش آمونیاک افزایش می‌یابد. (۲) با تشکیل آب، H_3O^+ اضافه شده، خنثی می‌شود. (۳) غلظت یون آمونیوم افزایش می‌یابد. (۴) غلظت آمونیاک افزایش می‌یابد.

۱۷۳- یک محلول بافر در دمای $25^\circ C$ شامل نمک KA و اسید ضعیف HA دارای pOH برابر ۹ است. در این محلول، مولاریته‌ی نمک چند برابر مولاریته‌ی اسید است؟ ($K_a = 10^{-5}$)

(۱) 10^{-4} (۲) 10^{-4} (۳) 10^{-4} (۴) 0.1

۱۷۴- با توجه به جدول زیر، کدام دسته اطلاعات در تمامی موارد صحیح است؟

d	c	b	a	
$CaBr_2$	$KClO_4$	$AlCl_3$	$NaCH_3COO$	۱
NH_4Cl	$NaCl$	$KHSO_4$	KCN	۲
KBr	NH_4F	Na_2SO_4	Na_2CO_3	۳
$NaHCO_3$	NH_4Br	$NaHSO_4$	NaF	۴

a : محلول آن متیل نارنجی را به رنگ زرد در می‌آورد. b : محلول آن دارای $pH < 7$ است.

c : در آب آبکافت نمی‌شود. d : آنیون آن در آب آبکافت نمی‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۵- اگر به جای یک اتم هیدروژن در قسمت آلکیل اتانویک اسید یک اتم کلر قرار گیرد، کدام ویژگی کاهش می‌یابد؟

(۱) قطبیت پیوند $O-H$ (۲) درجه‌ی یونش

(۳) pK_a (۴) دمای جوش

۱۷۶- کدام گزینه در مورد آمین‌ها نادرست است؟

(۱) آمین‌ها را از آمونیاک و با جایگزین کردن یک، دو، سه اتم هیدروژن آن با گروه آلکیل می‌سازند.

(۲) آمین‌ها بازهای ضعیفی هستند و با پذیرفتن یک پروتون به یون آلکیل آمونیوم تبدیل می‌شوند.

(۳) $CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$

(۴) pK_b برای $(CH_3)_3NH$ کوچک‌تر از $CH_3CH_2NH_2$ است.

۱۷۷- کدام واکنش صابونی شدن است؟

(۱) $\rightarrow$ کربوکسیلیک اسید + الکل (۲) $\rightarrow$ آب + استر

(۳) $\rightarrow$ سود + تری‌گلیسرید (۴) $\rightarrow$ سود + گلیسرول

۱۷۸- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) نقطه‌ی پایانی یک سنجش حجمی، حجمی از محلول استاندارد است که برای خنثی شدن کامل محلول مجهول مصرف می‌شود.

(۲) وجود ساختارهای رزونانسی یون اتانوات، سبب پایدارتر شدن آن می‌شود.

(۳) در واکنش $Fe^{2+}(aq) + 6H_2O(l) \rightarrow [Fe(H_2O)_6]^{2+}(aq)$ ، مولکول آب نقش اسید برونستد را دارد.

(۴) حدود ۲۰ آمینو اسید طبیعی وجود دارد. این آمینو اسیدها تنها در گروه R با هم تفاوت دارند.

۱۷۹- کدام مقایسه درست است؟

(۱) $Cl_3CHCOOH < FCH_2COOH : pK_a$ (۲) قدرت اسیدی: $C_6H_5COOH > HCOOH$

(۳) پایداری: $CH_3COO^- > HCOO^-$ (۴) پایداری: $C_6H_5COOH > C_6H_7COOH$

محل انجام محاسبات

۱۸۰- در جدول زیر به جای A, B, C, D کدام موارد باید قرار گیرد؟ (از راست به چپ)

نام	فرمول شیمیایی	حالت فیزیکی	انحلال پذیری در دمای اتاق		
			B	اتانول	دی اتیل اتر
A	H_7NCH_7COOH	جامدی با نقطه ذوب بالا	خیلی زیاد	نامحلول	نامحلول
پروپانویک اسید	C_7H_5COOH	C	خیلی زیاد	زیاد	زیاد
بوتیل آمین	$C_4H_9NH_2$	مایعی فرار	خیلی زیاد	خیلی زیاد	D

- (۱) گلی سین، آب، مایعی روغنی شکل، خیلی زیاد
 (۲) گلیسرین، هگزان، مایع، خیلی زیاد
 (۳) گلیسرول، تولوئن، جامدی با نقطه ذوب بالا، نامحلول
 (۴) آمینواتانویک اسید، آب، مایعی روغنی شکل، نامحلول