



آزمون غیر حضوری

یازدهم تجربی

۲۰ بهمن ماه ۹۶

(مباحث ۱۴ اسفند)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگران	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۲)	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	حمید زرین کفش - سروش کریمی مداحی	فرزانه دانایی
ریست شناسی (۲)	مازیار اعتمادزاده	مازیار اعتمادزاده	مهرداد محبی - محمد مهدی روزبهانی سارا رضایی	لیدا علی اکبری
فیزیک (۲)	حمید زرین کفش	حمید زرین کفش	بابک اسلامی - زهرا احمدیان	آنته اسفندیاری
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	امیر حسین معروفی - میلاد کرمی کسری عیدی پور	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهدی ملارمضانی
مسئول دفترچه آزمون	فریده هاشمی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی - مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
حروفنگاری	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

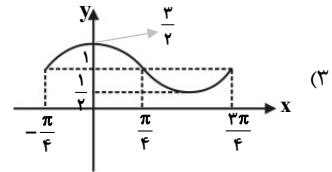
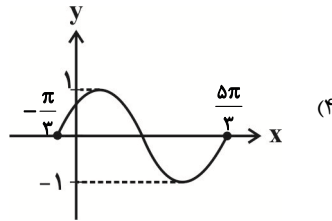
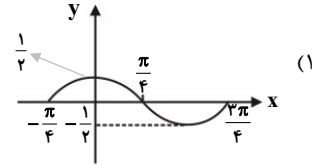
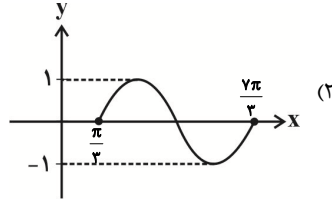
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



ریاضی ۲: از صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۴

۱- کدام شکل می‌تواند نشان‌دهنده بخشی از نمودار تابع $y = \sin(x + \frac{\pi}{3})$ باشد؟



۲- اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار تابع f با ضابطه $f(x) = 1 - 3 \cos x$ ، کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

۳- حاصل عبارت $A = \sin 170^\circ + \cos 100^\circ - \sin 210^\circ$ ، برابر کدام است؟

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

۴- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ (۱) $\sin 37^\circ > \cos 75^\circ$ ۲ (۲) $\sin 16^\circ > \cos 285^\circ$ ۳ (۳) $\cos 125^\circ < \sin 212^\circ$ ۴ (۴) $\cos(-65^\circ) > \sin 55^\circ$

۵- اگر $\tan \theta = 0/2$ باشد، مقدار $\frac{\cos(\frac{3\pi}{2} + \theta) - \cos(\pi + \theta)}{\sin(\pi - \theta) - \sin(3\pi + \theta)}$ کدام است؟

- ۱ (۱) -۲ ۲ (۲) ۱/۲ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

۶- حاصل عبارت $A = \frac{2 \sin(\frac{-\pi}{3}) - \sin \frac{11\pi}{6}}{3 \cot \frac{2\pi}{3} + \cos(-\frac{5\pi}{3})}$ کدام است؟

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

۷- اگر $\cos \alpha = \frac{-\sqrt{10}}{10}$ و انتهای کمان α در ناحیه سوم دایره مثلثاتی باشد، مقدار $\tan(\pi - \alpha)$ کدام است؟ (α در موقعیت استاندارد مثلثاتی است.)

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

۸- اگر $f(x) = 3^x$ و $g(x) = (\frac{1}{4})^x$ حاصل $A = \frac{f(2) - g(0)}{f(1) \times g(-2)}$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{1}{6}$ ۲ (۲) $\frac{1}{48}$ ۳ (۳) $\frac{3}{16}$ ۴ (۴) $\frac{5}{16}$

۹- اگر $5^{3x-2} = 125$ باشد. حاصل 2^{3x-1} کدام است؟

- ۱ (۱) ۸ ۲ (۲) ۱۶ ۳ (۳) ۳۲ ۴ (۴) ۶۴

۱۰- کدام ضابطه مربوط به یک تابع نمایی نیست؟

- ۱ (۱) $y = (0/1)^x$ ۲ (۲) $y = (\sqrt{2})^x$ ۳ (۳) $y = (\frac{3}{4})^x$ ۴ (۴) $y = (-2)^x$



زیست‌شناسی ۲: از صفحه ۷۹ تا ۱۰۱

۱۱- در یاخته‌های جانوری ساختارهایی که در سازمان‌دهی ساخته شدن رشته‌های دوک تقسیم نقش دارند.....

(۱) از ۹ دسته‌ی ۳ تایی لوله‌ی ریز پروتئینی تشکیل شده‌اند.

(۲) در طی تقسیم یاخته‌ای قبل از شروع فشرده شدن کروموزوم‌ها دو برابر می‌شوند.

(۳) در هنگام حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها به صورت عمود بر هم در طرفین هسته مشاهده می‌شوند.

(۴) در زمانی که کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند، چهار جفت از آنها در یاخته قابل مشاهده است.

۱۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته پیکری بدن انسان ، در مرحله‌ای از تقسیم یاخته‌ای که»

(۱) تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود، تجزیه‌ی نوعی پروتئین در ناحیه سانترومر را شاهد خواهیم بود.

(۲) کروماتیدها به سوی قطبین یاخته شروع به حرکت می‌کنند، همه‌ی رشته‌های دوک موجود در بخش استوایی یاخته کوتاه می‌گردند.

(۳) مایع درون هسته با مایع میان یاخته‌ای مخلوط می‌شود، رشته‌های دوک شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

(۴) کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند ، ممکن نیست پوشش هسته قابل مشاهده باشد.

۱۳- یاخته‌ای در انتهای مرحله پسین چهار میتوز، در هر قطب خود ۲۴ مولکول DNA دارد، این یاخته.....

(۱) در اواخر مرحله آنافاز ، ۲۴ سانترومر دارد.

(۲) در مرحله تلوفاز ، ۲۴ کروموزوم دارد.

(۳) طی مرحله ی پروفاز، ۲۴ سانترومر داشته است.

(۴) طی مرحله ی متافاز ، ۲۴ کروماتید داشته است.

۱۴- زمان فعالیت گروهی از پروتئین‌های یاخته‌ای که وظیفه‌ی نظارت بر چرخه ی یاخته ای را دارند، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) در انتهای مرحله‌ای از تقسیم یاخته‌ای که DNA همانندسازی می‌کند.

(۲) در انتهای مرحله‌ای که کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند.

(۳) در اواسط مرحله‌ای که یاخته فعالیت عادی خود را انجام می‌دهد و رشد می‌کند.

(۴) در مرحله‌ای که رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم متصل می‌شوند.

۱۵- فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده‌ی یاخته

(۱) ممکن نیست با آسیب اجزای یاخته‌ای آغاز گردد.

(۲) به دنبال تجزیه اجزای یاخته ، همزمان با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود.

(۳) فقط در جهت حذف یاخته‌های آسیب دیده شروع می‌شود.

(۴) ممکن است به دنبال آسیب DNA در انتهای مرحله‌ی G₁ آغاز شود.



۱۶- طرح مقابل، مرحله‌ای از تقسیم میوز را در جانور نر، نشان می‌دهد. چند تتراد در مرحله‌ی پروفاز ۱ میوز، در یاخته زاینده وجود دارد؟



(تعداد کروموزوم یاخته‌ی ایجادکننده‌ی این یاخته زوج و جانور، دیپلوئید است)

۴(۱)

۲(۲)

۱(۳)

۸(۴)

۱۷- هر یاخته‌ی دارای ممکن نیست

(۱) کروموزوم همتا- ساختارهای چهار کروماتیدی تشکیل دهد.

(۲) ساختارهای چهار کروماتیدی و طبیعی- از نظر تعداد مجموعه‌های کروموزومی با یاخته‌های دختر مشابه باشد.

(۳) هسته‌ی دیپلوئید- دارای کروموزوم‌های تک کروماتیدی باشد.

(۴) دو مجموعه‌ی کروموزومی با کروموزوم‌های دو کروماتیدی- بدون تشکیل تتراد تقسیم شود.

۱۸- کدام عبارت زیر، به درستی بیان شده است؟

(۱) به کمک کاریوتیپ می‌توان وقوع نوع خاصی از خطاها در تقسیم را در یاخته‌های هسته‌دار قابل تقسیم تشخیص داد.

(۲) می‌توان به کمک گویچه قرمز بالغ همانند یاخته‌ی پوششی مری، کاریوتیپ انسان را تهیه کرد.

(۳) در کاریوتیپ انسان، بزرگترین کروموزوم‌ها، جفت کروموزوم شماره‌ی ۲ می‌باشند.

(۴) بر اثر جدانشدن یک جفت کروموزوم در میوز I، دو گامت غیرطبیعی تولید می‌شود.

۱۹- در یک مرد بالغ، یکی از هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین می‌تواند

(۱) باعث تبدیل اسپرماتید به اسپرم‌ها در لوله‌ی اپیدیدیم شود.

(۲) با تأثیر مستقیم بر لوله‌های اسپرم‌ساز، تولید تستوسترون را افزایش دهد.

(۳) باعث آزادسازی آنزیم‌های درون کیسه تارک تن موجود در سر اسپرم‌های بالغ شود.

(۴) به طور غیرمستقیم، در تبدیل اسپرماتوسیت اولیه به اسپرماتوسیت ثانویه نقش داشته باشد.

۲۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در انسان از نمای روبرو، مجاری دفران در هر سمت با عبور از جلوی میزنای، به پشت مثانه می‌روند.

(۲) میزنای از بالای غده وزیکول سمینال و عقب مجرای اسپرم‌بر به مثانه وارد می‌شود.

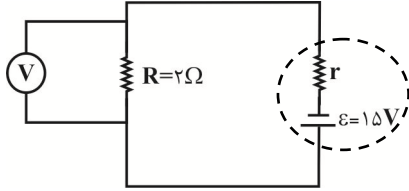
(۳) دو مجرای اسپرم‌بر در قسمت پایینی مثانه وارد غده پروستات شده و به میزراه متصل می‌شوند.

(۴) مجرای غده وزیکول سمینال در جلوی مثانه به مجرای اسپرم‌بر تخلیه می‌شود.



فیزیک ۲: از صفحه ۵۳ تا ۷۳

۲۱- در مدار شکل زیر، ولتسنج ایده‌آل عدد ۱۰V را نشان می‌دهد. نسبت توان مصرف شده در مقاومت داخلی مولد به توان خروجی مولد کدام است؟



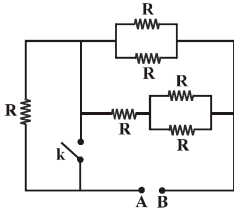
(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{5}$

۲۲- در شکل زیر، مقاومت‌های $R = 10\Omega$ مشابه‌اند. با بستن کلید k، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B به اندازه ... اهم ...



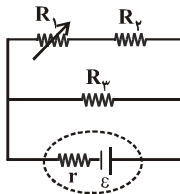
(۲) ۱۰، افزایش می‌یابد.

(۱) ۱۰، کاهش می‌یابد.

(۴) ۱۹، افزایش می‌یابد.

(۳) ۱۹، کاهش می‌یابد.

۲۳- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت متغیر R_1 ، توان مصرفی مقاومت‌های R_2 و R_3 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



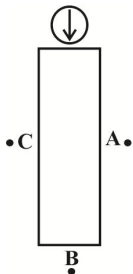
(۱) کاهش، افزایش

(۲) کاهش، ثابت

(۳) افزایش، کاهش

(۴) افزایش، ثابت

۲۴- در شکل زیر، یک آهن‌ربای میله‌ای و یک عقربه مغناطیسی در بالای آن نمایش داده شده است. نحوه قرار گرفتن عقربه مغناطیسی در نقاط



A ، B و C به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۲) ↓ و ↑ و ↓

(۱) ↑ و ↓ و ↑

(۴) ↑ و ↑ و ↓

(۳) ↓ و ↓ و ↑

۲۵- یک ذره به جرم یک گرم و بار الکتریکی یک میکروکولن، با سرعت ثابت $10^6 \frac{m}{s}$ عمود بر راستای میدان مغناطیسی یک‌نواختی به بزرگی $0.1T$ به داخل

فضای میدان پرتاب می‌شود. اندازه شتاب این ذره بلافاصله پس از پرتاب در میدان مغناطیسی چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (از نیروی وزن ذره صرف‌نظر شود.)

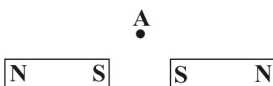
(۴) 10^5

(۳) ۱

(۲) ۱۰۰

(۱) صفر

۲۶- جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A که فقط تحت اثر دو آهن‌ربای مشابه زیر می‌باشد، کدام است؟



(۲) ↑

(۱) ↓

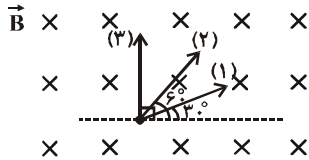
(۴) ←

(۳) →



۲۷- مطابق شکل زیر، در فضایی که میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} ، عمود بر صفحه کاغذ و به طرف داخل وجود دارد، بار الکتریکی q را در جهت‌های ۱، ۲ و ۳

با سرعت یکسان v به داخل میدان پرتاب می‌کنیم. در کدام حالت، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار، بیش تر است؟



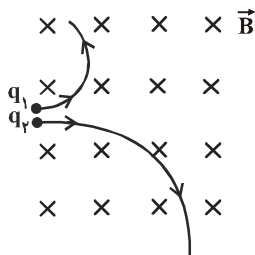
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

(۴) در هر سه حالت یکسان است.

۲۸- در شکل زیر، مسیر حرکت دو ذره با بار الکتریکی q_1 و q_2 که با سرعت‌های یکسان و در یک جهت در میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سوی \vec{B} پرتاب شده‌اند، نشان داده شده است. اگر جرم ذره‌ها با هم برابر باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) $q_1 < 0, q_2 > 0, |q_1| > |q_2|$

(۲) $q_1 < 0, q_2 > 0, |q_1| < |q_2|$

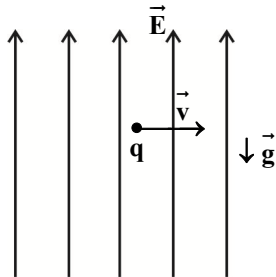
(۳) $q_1 > 0, q_2 < 0, |q_1| > |q_2|$

(۴) $q_1 > 0, q_2 < 0, |q_1| < |q_2|$

۲۹- ذره‌ای به جرم ۱ گرم و بار الکتریکی $q = -2\mu\text{C}$ با سرعت $1/5 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در فضایی که شامل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم است،

عمود بر خط‌های میدان الکتریکی $E = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ در حرکت است. اندازه (برحسب تسلا) و جهت میدان مغناطیسی لازم برای آن که ذره از مسیر حرکت

خود منحرف نشود، کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) $\frac{2}{3}$ ، درون‌سو

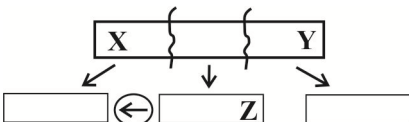
(۲) $\frac{2}{3}$ ، برون‌سو

(۳) ۱، درون‌سو

(۴) ۱، برون‌سو

۳۰- یک آهن‌ربای میله‌ای با قطب‌های نامشخص را مطابق شکل روبه‌رو به سه آهن‌ربای کوچک‌تر تبدیل می‌کنیم و با فاصله‌ای کم نسبت به هم قرار می‌دهیم.

با توجه به جهت قرار گرفتن عقربه قطب‌نما، قطب‌های X، Y و Z به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



(۲) S و S, N

(۱) N و S, N

(۴) N و N, S

(۳) S و N, S



شیمی ۲: از صفحه ۶۱ تا ۷۴

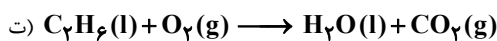
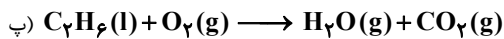
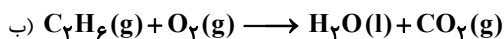
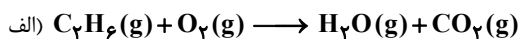
۳۱- کدام یک از عبارتهای زیر، صحیح است؟

- الف) هر نمونه از ماده، سامانه محسوب شده و مجموع انرژیهای جنبشی و پتانسیل آن، محتوای انرژی این نمونه ماده است.
 ب) ضمن انجام پدیده شیمیایی گرماگیر، محتوای انرژی سامانه کاهش یافته و فرآوردههایی با محتوای انرژی بیشتر تولید می شود.
 پ) در یک پدیده گرماده همانند اکسایش گلوکز، همواره $Q > 0$ است.
 ت) Q_p واکنش، گرمایی است که در فشار ثابت بین سامانه و محیط، داد و ستد می شود و همان تغییر آنتالپی واکنش به حساب می آید.
- (۱) الف - ب (۲) پ - ت (۳) ب - پ (۴) الف - ت

۳۲- در رابطه با واکنش سوختن سوخت سبزی، چند گزاره به طور صحیح بیان شده است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g \cdot mol^{-1}$)

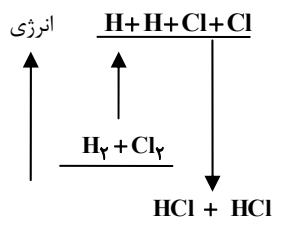
- الف) نسبت مجموع ضرایب واکنش دهندهها به مجموع ضرایب فرآوردهها، ۸ به ۱۰ است.
 ب) از سوختن کامل ۲۳g سوخت سبزی، در شرایط استاندارد، ۲۲/۴ لیتر گاز به وجود می آید.
 پ) در صورت جایگزینی بخار آب به جای آب مایع در فرآوردهها، گرمای کمتری تولید می گردد.
 ت) اگر در واکنش دهندهها به جای سوخت سبزی، از اتان استفاده کنیم، به ازای مقدار مول یکسان از آنها، گرمای بیشتری تولید می گردد.
- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۳۳- به ترتیب بیشترین و کمترین گرمای آزاد شده در بین واکنشهای زیر کدام است؟ (به ازای مول یکسان و از راست به چپ)



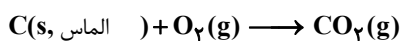
- (۱) الف - ب (۲) ب - پ (۳) پ - ت (۴) ت - الف

۳۴- با توجه به نمودار مقابل، شکستن پیوند، فرایندی ... است و با ... سطح انرژی همراه است.



همچنین تشکیل پیوند فرایندی ... است و با ... سطح انرژی همراه است.

- (۱) گرماگیر - افزایش - گرماده - کاهش
 (۲) گرماده - افزایش - گرماگیر - کاهش
 (۳) گرماگیر - کاهش - گرماده - افزایش
 (۴) گرماده - کاهش - گرماگیر - افزایش

۳۵- با توجه به واکنش $C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + ۳۹۳/۵ kJ$ گرما، واکنش زیر برحسب kJ کدام است؟

- (۱) $-۳۹۵/۴$ (۲) $۳۹۵/۴$ (۳) $-۳۹۱/۶$ (۴) $۳۹۱/۶$

۳۶- از تجزیه ۱ مول گاز اوزون و تبدیل آن به گاز اکسیژن، ۵۷۲kJ گرما آزاد می شود و همه این گرما صرف تبخیر آب درون یک ظرف می شود.

چند گرم آب را می توان با گرمای آزاد شده از انجام واکنش $۲O_3 \longrightarrow ۳O_2$ تبخیر کرد؟ (ΔH فرایند تبخیر آب برابر $۴۴ kJ \cdot mol^{-1}$)است و ($M_{H_2O} = ۱۸ g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۶۸ (۳) ۲۵۰ (۴) ۲۳۴



۳۷- آنتالپی واکنش‌های سوختن اتان و اتانول با یکدیگر $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ به ترتیب برابر ۱۵۶۲ و ۱۳۶۸/۵ است. ارزش سوختن اتان به تقریب ... برابر ارزش سوختن اتانول است و جرم کربن‌دی‌اکسید حاصل از سوختن یک مول اتان با جرم کربن‌دی‌اکسید حاصل از سوختن یک مول

اتانول برابر ... ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۵۷ ، است (۲) ۰/۵۷ ، نیست (۳) ۱/۷۵ ، است (۴) ۱/۷۵ ، نیست

۳۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) با اکسایش گلوکز و تولید انرژی، دمای بدن افزایش می‌یابد.

(ب) زغال کک در استخراج آهن از سنگ معدن به کار می‌رود.

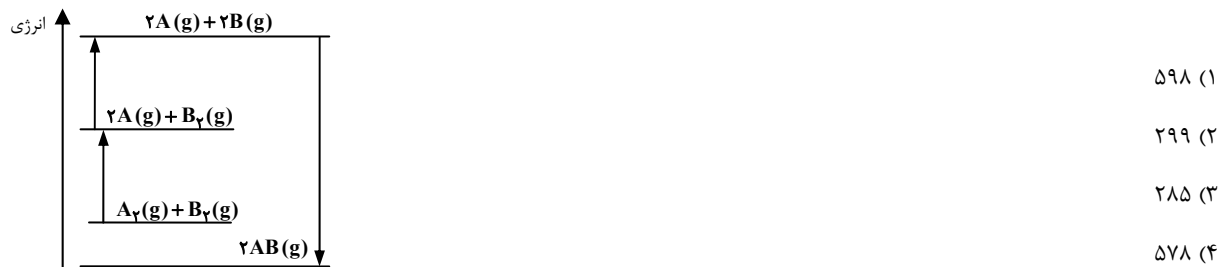
(پ) در اکسایش گلوکز به ازای تولید یک مول CO_2 ، ۴۶۸ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

(ت) داد و ستد گرما با محیط یکی از ویژگی‌های بنیادی یک واکنش شیمیایی به شمار می‌رود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- اگر گرمای مبادله شده در واکنش $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{AB}(\text{g})$ برابر ۱۱ kJ باشد، با توجه به شکل زیر آنتالپی پیوند A-B

برحسب kJ/mol کدام است؟ (آنتالپی پیوند $\text{A}_2(\text{g})$ و $\text{B}_2(\text{g})$ به ترتیب ۴۳۶ و ۱۵۱ کیلوژول بر مول می‌باشد).



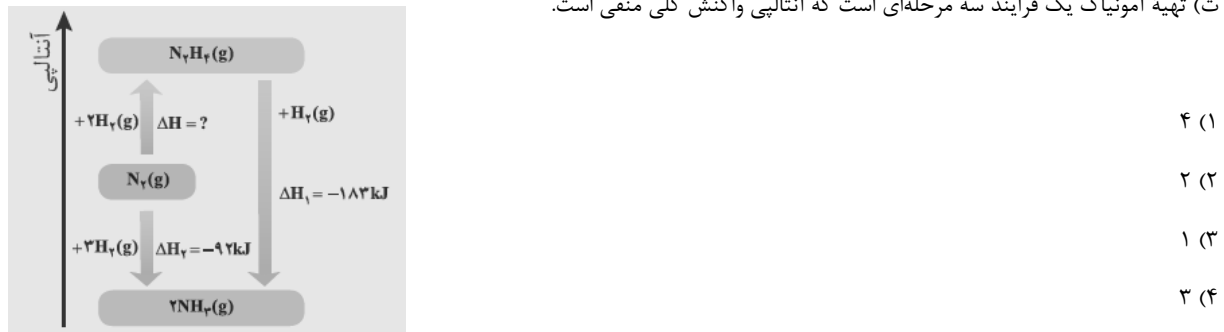
۴۰- با توجه به نمودار زیر چند مورد از عبارتهای زیر صحیح می‌باشد؟

(الف) واکنش مربوط به فرایند هابر است که در آن آمونیاک پایدارتر از هیدرازین است.

(ب) واکنش کلی به صورت $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ است.

(پ) آنتالپی واکنش تولید هیدرازین به روش غیرمستقیم محاسبه می‌شود و برابر ۹۱ kJ می‌باشد.

(ت) تهیه آمونیاک یک فرایند سه مرحله‌ای است که آنتالپی واکنش کلی منفی است.



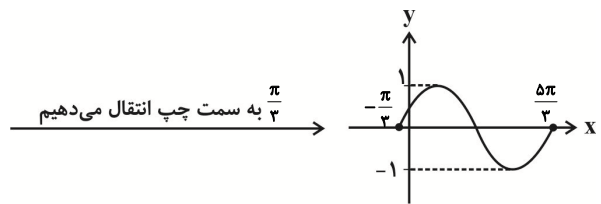
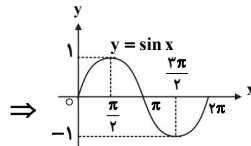


ریاضی ۲

۱- گزینه «۴»

(معمومه کرابی)

کافی است به کمک نمودار تابع $y = \sin x$ نمودار تابع خواسته شده را به دست آوریم.



۲- گزینه «۴»

(عمیر رضا سپوری)

مقادیر $\cos x$ در بازه $[-1, 1]$ است، پس:

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{\times(-3)} -3 \leq -3 \cos x \leq 3$$

$$\xrightarrow{+1} -2 \leq 1 - 3 \cos x \leq 4 \quad (1)$$

باتوجه به نامعادله (۱)، بیشترین و کمترین مقدار تابع f به ترتیب ۴ و -۲

می باشد. پس داریم:

$$\text{اختلاف دو عدد مورد نظر} = 4 - (-2) = 6$$

۳- گزینه «۳»

(بهرام اوبریان)

$$\cos 100^\circ = \cos(90^\circ + 10^\circ) = -\sin 10^\circ$$

$$\sin 170^\circ = \sin(180^\circ - 10^\circ) = \sin 10^\circ$$

$$\sin 210^\circ = \sin(180^\circ + 30^\circ) = -\sin 30^\circ = -\frac{1}{2}$$

$$A = \sin 170^\circ + \cos 100^\circ - \sin 210^\circ$$

$$= \sin 10^\circ - \sin 10^\circ + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

۴- گزینه «۴»

(داوود بوالسنی)

به بررسی همه گزینه‌ها می پردازیم:

$$\text{گزینه «۱»} \quad \cos 75^\circ = \sin 15^\circ, \sin 37^\circ > \sin 15^\circ$$

$$\Rightarrow \sin 37^\circ > \cos 75^\circ$$

$$\text{گزینه «۲»} \quad \begin{cases} \sin 160^\circ = \sin 20^\circ \\ \cos 285^\circ = \sin 15^\circ \end{cases} \Rightarrow \sin 20^\circ > \sin 15^\circ$$

$$\Rightarrow \sin 160^\circ > \cos 285^\circ$$

$$\text{گزینه «۳»} \quad \begin{cases} \cos 125^\circ = -\sin 35^\circ \\ \sin 212^\circ = -\sin 32^\circ \end{cases} \Rightarrow \sin 35^\circ > \sin 32^\circ$$

$$\Rightarrow -\sin 35^\circ < -\sin 32^\circ \Rightarrow \cos 125^\circ < \sin 212^\circ$$

عبارت گزینه «۴» نادرست است، زیرا:

$$\cos(-65^\circ) = \cos 65^\circ = \sin 25^\circ$$

$$\sin 25^\circ < \sin 55^\circ \rightarrow \cos(-65^\circ) < \sin 55^\circ$$

۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

می دانیم:

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = \sin \theta$$

$$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$$

$$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$$

$$\sin(3\pi + \theta) = \sin(2\pi + \pi + \theta) = \sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$$

مضارب صحیح 2π را برای \sin می توان حذف کرد. پس کسر داده شده

به صورت زیر بازنویسی می شود:

$$A = \frac{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) - \cos(\pi + \theta)}{\sin(\pi - \theta) - \sin(3\pi + \theta)} = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta + \sin \theta}$$

$$= \frac{\sin \theta + \cos \theta}{2 \sin \theta} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\tan \theta}\right)$$

از آنجا که مقدار $\tan \theta$ داده شده، حاصل A برابر است با:

$$A = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\frac{1}{2}}\right) = \frac{1}{2} + \frac{5}{2} = 3$$

۶- گزینه «۳»

(داوود بوالسنی)

$$A = \frac{-2 \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) - \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{6}\right)}{3 \cot\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right)} = \frac{-2 \sin \frac{\pi}{3} - \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)}{-3 \cot \frac{\pi}{3} + \cos \frac{\pi}{3}}$$

$$= \frac{-2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right)}{-3 \times \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{2}} = \frac{-\sqrt{3} + \frac{1}{2}}{-\sqrt{3} + \frac{1}{2}} = 1$$

۷- گزینه «۱»

(حسن جوینار)

در این مسأله با توجه به این که انتهای کمان α در ناحیه ی سوم می باشد،

پس مقدار $\sin \alpha$ منفی است، بنابراین:



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سانتیریول‌ها قبل از شروع تقسیم یاخته‌ای، مضاعف می‌شوند.

(۳) زمانی که کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را دارند، (یعنی مراحل متافاز، آنافاز و ابتدای تلوفاز)، هسته در یاخته مشاهده نمی‌شود.

(۴) در هنگام تلوفاز میتوز، دو جفت سانتیریول (۴ عدد) در یاخته مشاهده می‌شود.

۱۲- گزینه «۱»

(ماژار، اعتمادزاده)

مرحله‌ای از تقسیم میتوز که تعداد کروموزوم‌ها در یک یاخته دو برابر می‌شود، مرحله آنافاز است. در این مرحله با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مرحله‌ای از تقسیم یاخته‌ای که کروماتیدها به سوی قطبین یاخته شروع به حرکت می‌کنند، مرحله آنافاز است. گروهی از رشته‌های دوک در این مرحله کوتاه نمی‌شوند و در بخش وسطی (استوایی) یاخته باقی می‌مانند.

(۳) مرحله‌ای از تقسیم یاخته‌ای که مایع درون هسته با مایع میان‌یاخته‌ای مخلوط می‌شود، مرحله پرومتافاز است؛ اما در مرحله پروفاز رشته‌های دوک شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

(۴) مرحله‌ای از تقسیم یاخته‌ای که کروموزوم‌ها تک کروماتیدی‌اند، انتهای مراحل آنافاز و یا تلوفاز است. در انتهای مرحله تلوفاز پوشش هسته قابل مشاهده است.

۱۳- گزینه «۳»

(امیرمسین، بهروزی‌فر)

این یاخته در مرحله آنافاز میتوز، در هر قطب خود ۲۴ کروموزوم تک کروماتیدی (۲۴ مولکول DNA) دارد. می‌دانیم که در مرحله آنافاز میتوز دو کروماتید خواهری هر کروموزوم مضاعف شده، از محل سانترومر از یکدیگر جدا می‌شوند. پس یاخته اولیه که تقسیم را آغاز کرده، ۲۴ کروموزوم (۲۴ سانترومر) داشته است. بنابراین، این یاخته در مرحله متافاز دارای ۴۸ کروماتید و در مرحله تلوفاز دارای ۴۸ کروموزوم تک کروماتیدی می‌باشد.

۱۴- گزینه «۲»

(علی کرمانت)

صورت سوال به فعالیت پروتئین‌های نقاط واریاسی اشاره دارد. در انتهای مرحله متافاز نقطه واریاسی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha \Rightarrow \sin \alpha = -\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = -\sqrt{1 - \left(-\frac{\sqrt{10}}{10}\right)^2} = -\sqrt{1 - \frac{10}{100}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = -\sqrt{1 - \frac{1}{10}} = -\sqrt{\frac{9}{10}} = -\frac{3}{\sqrt{10}} = -\frac{3\sqrt{10}}{10}$$

$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha = -\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = -\left(\frac{-\frac{3\sqrt{10}}{10}}{-\frac{\sqrt{10}}{10}}\right) = -3$$

۸- گزینه «۱»

(مهمرب بیرایی)

$$f(x) = 3^x \Rightarrow \begin{cases} f(2) = 3^2 = 9 \\ f(1) = 3^1 = 3 \end{cases}$$

$$g(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x \Rightarrow \begin{cases} g(0) = \left(\frac{1}{4}\right)^0 = 1 \\ g(-2) = \left(\frac{1}{4}\right)^{-2} = 4^2 = 16 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \frac{9-1}{3 \times 16} = \frac{8}{3 \times 16} = \frac{1}{6}$$

۹- گزینه «۲»

(مهمرب بیرایی)

$$5^{3x-2} = 125 \Rightarrow 5^{3x-2} = 5^3$$

$$\Rightarrow 3x-2 = 3 \Rightarrow 3x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 2^{3x-1} = 2^{\frac{3 \times 5}{3} - 1} = 2^4 = 16$$

۱۰- گزینه «۴»

(مهمرب بیرایی)

هر تابع با ضابطه $f(x) = a^x$ که در آن $a \in \mathbb{R}$ و $a > 0$ و $a \neq 1$ باشد یک تابع نمایی است پس تابع $y = (-2)^x$ نمایی نیست.

زیست‌شناسی (۲)

۱۱- گزینه «۱»

(بهرام میرمیسین)

منظور صورت سوال، سانتیریول‌ها است که هر کدام دارای ۹ دسته ۳ تایی از لوله‌های ریز پروتئینی می‌باشد.



۱۸- گزینه «۱»

(مازیا، اعتمادزاده)

طبق متن کتاب درسی، به کمک کاربوتیپ می‌توان ناهنجاری‌های تعداد کروموزوم‌ها را تشخیص داد. تغییر در تعداد کروموزوم‌ها نوعی خطا در تقسیم محسوب می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) برای تهیه کاربوتیپ باید از یاخته‌های در حال تقسیم استفاده کرد، اما گویچه قرمز بالغ، نه هسته دارد و نه تقسیم می‌شود.
۳) طبق شکل کاربوتیپ کتاب درسی، جفت کروموزوم شماره یک بزرگترین کروموزوم‌های انسان می‌باشند.
۴) در یک مرد بالغ و سالم، بر اثر جدا نشدن یک جفت کروموزوم در میوز I، چهار گامت غیرطبیعی حاصل می‌شود.

۱۹- گزینه «۴»

(سراسری ۹۳- با تغییر)

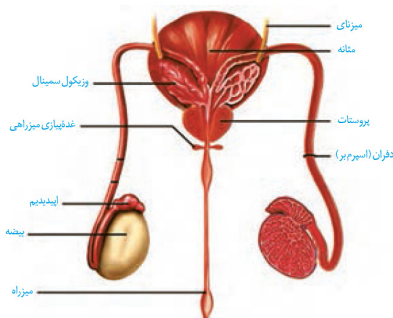
هورمون‌ها، فعالیت دستگاه تولیدمثلی مرد را تنظیم می‌کنند. در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند. در نتیجه هورمون FSH از طریق تاثیر بر یاخته‌های سرتولی و ترشح موادی می‌تواند فرآیند تمایز اسپرم‌ها را تنظیم کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تبدیل اسپرماتید به اسپرم در لوله اسپرم‌ساز صورت می‌گیرد نه اپیدیدیم!
۲) هورمون LH با تاثیر بر یاخته‌های بینابینی (نه لوله‌های اسپرم‌ساز)، تولید تستوسترون را افزایش می‌دهد.
۳) آزادسازی آنزیم‌های درون کیسه آکروزوم موجود در سر اسپرم، در مواجهه با گامت ماده اتفاق می‌افتد و تحت کنترل هورمون‌های هیپوفیزی نیست.

۲۰- گزینه «۴»

(عمید، راهواره)

مجرای غده وزیکول سمینال و مجرای اسپرم‌بر در پشت مثانه یکی می‌شوند.



۱) چنین مرحله‌ای وجود ندارد. زیرا در حین تقسیم یاخته‌ای (میتوز) همانندسازی DNA رخ نمی‌دهد.
۳) به مرحله G₁ اشاره دارد و در انتهای این مرحله (نه اواسط آن) نقطه واری واری وجود دارد.
۴) به مرحله پرومتافاز اشاره دارد. در این مرحله نقطه واری وجود ندارد.

۱۵- گزینه «۴»

(مهم‌موری، روزبهانی)

نقطه واری اول در انتهای مرحله‌ی G₁ در صورت آسیب DNA و عدم اصلاح آن، اجازه ورود به مرحله بعدی را به یاخته نمی‌دهد و مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مثلاً در حذف یاخته‌های پیر و آسیب دیده در اثر آفتاب سوختگی، آسیب به DNA (یکی از اجزای یاخته) رخ می‌دهد و در نتیجه سلول می‌میرد.
۲) پس از رسیدن علائمی به یاخته (نه همزمان) فرآیند مرگ برنامه‌ریزی شده آغاز می‌شود و سپس پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته، شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.
۳) حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده است. مثال دیگر، حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده است، مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد.

۱۶- گزینه «۲»

(مهرداد، مینی)

یاخته مشخص شده در تصویر صورت سوال، در مرحله متافاز ۲ میوز قرار دارد و چون در این مرحله ۲ کروموزوم نمایش داده شده، بنابراین، یاخته زاینده در پروفاز ۱ میوز، ۴ کروموزوم مضاعف دارد که ۲ تتراد تشکیل می‌دهد.

۱۷- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق)

طی تقسیم میوز تعداد مجموعه کروموزومی نصف می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) برای تشکیل ساختار تتراد وجود کروموزوم‌های هم‌تا ضرورت دارد.
۳) در مرحله‌ی G₁ کروموزوم‌ها به صورت تک کروماتیدی‌اند.
۴) یاخته‌های پیکری انسان در مرحله G₂ دو مجموعه کروموزومی با کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند و تقسیم میتوز انجام می‌دهند (نه میوز).



فیزیک ۲

۲۱- گزینه «۱»

(سعید منبری)

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R برابر با ۱۰V است، پس داریم:

$$V = \frac{\epsilon}{R+r} R \Rightarrow 10 = \frac{15}{2+r} \times 2 \Rightarrow r = 1\Omega$$

توان مصرف شده در مقاومت داخلی مولد برابر rI^2 و توان خروجی مولد

برابر $RI^2 - rI^2 = \epsilon I$ است، بنابراین داریم:

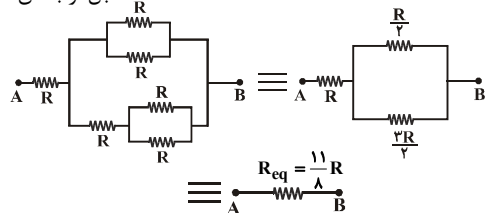
$$\frac{\text{توان مصرف شده در مقاومت داخلی مولد}}{\text{توان خروجی مولد}} = \frac{rI^2}{RI^2} = \frac{r}{R} \Rightarrow \frac{r}{R} = \frac{1}{2}$$

۲۲- گزینه «۱»

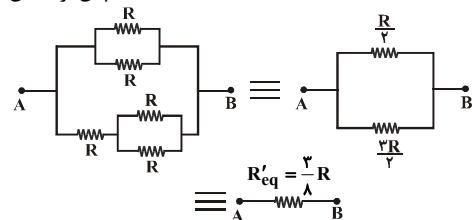
(علی اصغر مومنی)

در هر حالت با توجه به ویژگی‌های مقاومت‌های موازی و متوالی، مدار را مرحله به مرحله ساده می‌کنیم تا مقاومت معادل بین دو نقطه A و B به دست آید. دقت می‌کنیم که با بستن کلید k، مقاومت سمت چپ کلید اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود.

قبل از بستن کلید k:



پس از بستن کلید k:



ملاحظه می‌شود با بستن کلید k، مقاومت معادل مدار به اندازه $R_{eq}' - R_{eq} = -R$ تغییر می‌کند، یعنی با بستن کلید k، مقاومت معادل مدار به اندازه $R = 10\Omega$ ، کاهش می‌یابد.

۲۳- گزینه «۱»

(تسرااله اخاضل)

با افزایش مقاومت متغیر R_1 ، مقاومت معادل مدار (R_{eq}) هم افزایش

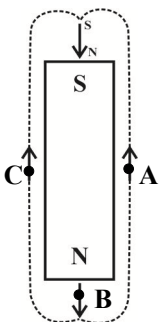
می‌یابد و بنابر رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ ، جریان اصلی مدار، کاهش می‌یابد. از

طرف دیگر بنابر رابطه $V = \epsilon - Ir$ ، با کاهش جریان اصلی مدار، ولتاژ دو سر مولد افزایش می‌یابد که در این حالت بنابر رابطه $V = I_1 R_1$ ، جریان

گذرا از مقاومت R_1 نیز افزایش می‌یابد. همچنین با توجه به قانون شدت جریان‌ها یعنی $I = I_1 + I_2$ ، می‌توان دریافت که با کاهش جریان اصلی مدار (I) و افزایش جریان گذرا از مقاومت R_1 ، یعنی I_1 ، جریان گذرا از مقاومت‌های R_1 و R_2 ، به ناچار کاهش می‌یابد. در نتیجه چون بنابه رابطه $P = I^2 R$ ، توان مصرفی مقاومت‌ها با مجذور جریان گذرا از آنها متناسب است، لذا توان مصرفی مقاومت R_1 کاهش و توان مصرفی مقاومت R_2 افزایش می‌یابد.

۲۴- گزینه «۱»

(فرشید رسولی)



با توجه به سمت قرار گرفتن عقربه مغناطیسی در بالای آهن‌ریا می‌توان قطب‌های آن را تعیین نمود. جهت خطوط میدان مغناطیسی در خارج آهن‌ریا از N به سمت S می‌باشد و جهت عقربه مغناطیسی در خارج آهن‌ریا از N به سمت S می‌باشد و عقربه مغناطیسی همواره در جهت خط‌های میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد.

۲۵- گزینه «۲»

(روبن هوانسیان)

چون فقط نیروی مغناطیسی بر ذره وارد می‌شود، طبق قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:

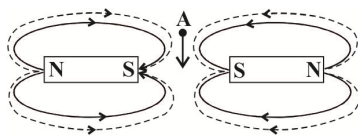
$$F = |q| v B \sin \theta = ma, \quad \theta = 90^\circ$$

$$10^{-6} \times 10^6 \times 0.1 \times 1 = 10^{-3} \times a \Rightarrow a = 100 \frac{m}{s^2}$$

۲۶- گزینه «۱»

(ایمان مومنی)

جهت میدان مغناطیسی در خارج از آهن‌ریا از N به سمت S است. پس



با توجه به شکل می‌توان فهمید که جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A به صورت \downarrow می‌باشد.

۲۷- گزینه «۴»

(تسرااله اخاضل)

با توجه به رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ ، چون در هر سه حالت $\theta = 90^\circ$ و اندازه کمیت‌های v ، B و q یکسان می‌باشد، در هر سه حالت اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بارها یکسان است.



۲۸- گزینه «۳»

(تشریح افاضل)

با توجه به قاعده دست راست می توان دریافت که بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است و بنا بر رابطه $F = qvB \sin \theta$ ، چون مقدارهای B ، v و θ برای هر دو بار الکتریکی یکسان است و بار q_1 بیش تر منحرف شده است، می توان دریافت که نیروی مغناطیسی وارد بر بار q_1 بیش تر از بار q_2 است، بنابراین $|q_1| > |q_2|$ می باشد.

۲۹- گزینه «۴»

(فرشید رسولی)

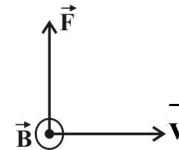
به ذره دو نیرو به سمت پایین وارد می شود: یکی وزن و دیگری نیروی میدان الکتریکی. برای آن که ذره از مسیر خود منحرف نشود باید میدان مغناطیسی در جهتی باشد که نیروی مغناطیسی وارد بر ذره نیروهای وزن و الکتریکی را خنثی کند.

$$F_B = mg + F_E \Rightarrow |q| vB \sin \alpha = mg + E |q|$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = 1 \Rightarrow |q| vB = mg + E |q|$$

$$2 \times 10^{-6} \times 1 / 5 \times 10^4 \times B = 1 \times 10^{-3} \times 10 + 10^4 \times 2 \times 10^{-6} \Rightarrow B = 1T$$

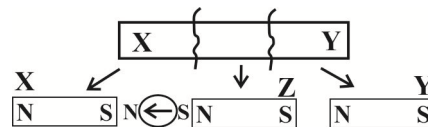
با روش دست راست برای بار منفی جهت میدان برون سو خواهد بود.



۳۰- گزینه «۲»

(مرتضی اسراللهی)

نوک پیکان قطب نما، همواره دارای قطب N است در نتیجه خواهیم داشت:



شیمی ۲

۳۱- گزینه «۴»

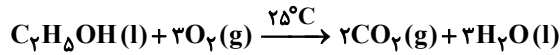
(سیدرمیم هاشمی دکتری)

در پدیده شیمیایی گرماگیر، محتوای انرژی سامانه افزایش می یابد و $Q > 0$ است اما در پدیده های گرماده نظیر اکسایش گلوکز محتوای انرژی سامانه کاهش یافته و $Q < 0$ است.

۳۲- گزینه «۴»

(صادق درتومیان)

اتانول را سوخت سبز می نامند.



$$? LCO_2 = 23g C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46g C_2H_5OH}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } pI}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{22.4 \text{ L } pI}{1 \text{ mol } pI} = 22.4 \text{ L } CO_2(g)$$

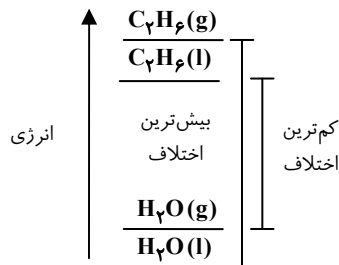
همان طور که از واکنش معلوم است نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها به فراورده ها ۴ به ۵ یا ۸ به ۱۰ است. وقتی آب به حالت بخار در سمت راست واکنش قرار گیرد بدین معناست که مقداری از گرمای تولیدی صرف بخار کردن آب مایع شده بنابراین گرمای کمتری آزاد می گردد.

با توجه به «خود را بیازمایید» صفحه ۷۰ کتاب درسی، گزاره «ت» نیز صحیح است.

۳۳- گزینه «۲»

(حامد پویان نظر)

با توجه به سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها می توان نمودار آن را رسم کرد.

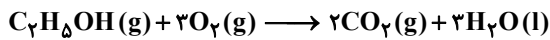
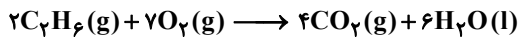


هرچه اختلاف سطح انرژی کم تر باشد، گرمای کمتری آزاد می شود و هرچه اختلاف سطح انرژی بیش تر باشد، گرمای بیش تری آزاد می شود.

۳۴- گزینه «۱»

(مسعود روستایی)

شکستن پیوند، فرایندی گرماگیر است و باعث افزایش سطح انرژی می شود. تشکیل پیوند، فرایندی گرماده است و باعث کاهش سطح انرژی می شود. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.



$$\frac{2 \text{ mol } C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} = \frac{4 \text{ mol } CO_2}{x \text{ mol } CO_2} \Rightarrow x = 2$$



(موسی فیاطعلیممیری)

گزینه ۳۸ «۳»

الف) نادرست: با اینکه از گوارش گلوکز گرما آزاد می‌شود اما دمای بدن ثابت است و تغییر محسوسی نمی‌کند.

ب) درست (طبق متن صفحه ۶۱ کتاب درسی)

پ) درست $1 \text{ mol } CO_2 \times \frac{-2808 \text{ kJ}}{6 \text{ mol } CO_2} = -468 \text{ kJ}$

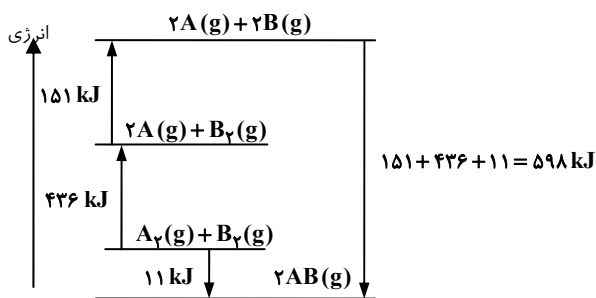
ت) درست (طبق متن صفحه ۶۱ کتاب درسی)

(حسن زاکری)

گزینه ۳۹ «۲»

طبق نمودار انرژی دو پیوند A-B برابر 598 kJ است. پس انرژی یک

پیوند A-B برابر $\frac{598}{2} = 299 \text{ kJ/mol}$ می‌باشد.



(حامد پویان‌نظر)

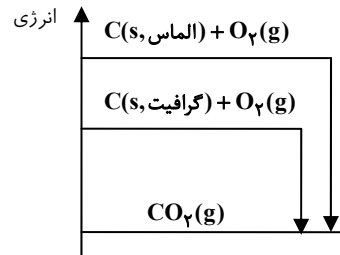
گزینه ۴۰ «۴»

تهیه آمونیاک یک فرایند دو مرحله‌ای است که آنتالپی واکنش کلی منفی است.

(رسول عابدینی زواره)

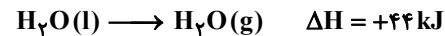
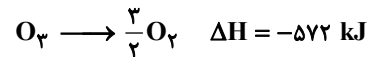
گزینه ۳۵ «۱»

واکنش $C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$ گرماده است و انجام شدن آن با خارج شدن گرما همراه است. بنابراین علامت گرمای واکنش منفی است. سطح انرژی الماس بیش‌تر از گرافیت است.



(مهمد علی نیک‌پیمان)

گزینه ۳۶ «۲»



جرم آب	گرمای مورد نیاز برای تبخیر آب	
$1 \text{ mol} = 18 \text{ g}$	44 kJ	$\Rightarrow x = 468 \text{ g}$
$x \text{ g}$	1144 kJ	

(رسول عابدینی زواره)

گزینه ۳۷ «۳»

$$\text{ارزش سوختن اتان} = \frac{1562 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \approx 52.07 \text{ kJ/g}$$

$$\text{ارزش سوختن اتانول} = \frac{1368 / 5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} = 29.75 \text{ kJ/g}$$

$$\frac{\text{ارزش سوختن اتان}}{\text{ارزش سوختن اتانول}} = \frac{52.07}{29.75} = 1.75$$

از سوختن یک مول اتان و یک مول اتانول، دو مول CO_2 تولید می‌شود که این مقدار در هر دو واکنش با هم برابر است.