

آزمون غیر حضوری ۳ اسفند

دوازدهم تجربی

(متناسب با مباحث ۱۷ اسفند)

پدید آورندگان:

نام درس	گزینشگران
ریاضی	حسین حاجیلو
زیست	سید محمد سجادی
فیزیک	محمد امین عمودی نژاد - امیر حسین برادران
شیمی	شهرزاد حسین زاده - سهند راحمی پور

مسئول تولید آزمون	زهرا السادات غیاثی
مسئول دفترچه و حروف نگار	هادی دامن گیر
مسئول مستندسازی	مریم صالحی
ناظر چاپ	سوران نعیمی



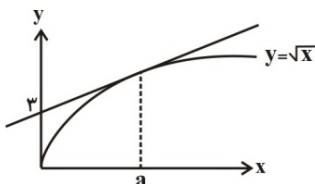
وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی

ریاضی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۲۰ + ریاضی ۲: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۸

-۱ اگر $f(2) = 2f'(2) = -1$ ، آنگاه مشتق تابع $y = f^2(\sqrt{2x})$ در $x = 2$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) -۱

-۲ با توجه به شکل زیر، خط مماس بر منحنی $y = \sqrt{x}$ در نقطه $x = a$ رسم شده است، a کدام است؟

- ۹ (۱)
۱۲ (۲)
۳۶ (۳)
۲۴ (۴)

-۳ چند نقطه روی نمودار تابع $f(x) = \frac{x+1}{x-4}$ وجود دارد به طوری که مماس‌های مرسوم در این نقاط بر خط به معادله $4x - 5y + 1 = 0$ عمود باشد؟

- ۱ (۲) ۲ (۳)
چنین نقطه‌ای وجود ندارد.

-۴ خط به معادله $y = x - 3$ در نقطه‌ای به طول $x_0 = -1$ بر منحنی به معادله $y = ax^3 + bx + 1$ مماس است. a کدام است؟

- ۷ (۱) ۲ (۲) ۷ (۳) -۲ (۴)

-۵ برای تابع مشتق پذیر f داریم $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = -3$ ، مشتق تابع $\frac{1}{f}$ در $x = 2$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴)

-۶ تابع $f(x) = (x-1)\sqrt[3]{x^2}$ چند نقطه بحرانی دارد؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

-۷ هرگاه در تابع $f(x) = x^3 - 3x + k$ ، مجموع مقادیر ماکزیمم و می‌نیمم مطلق در بازه $[0, 2]$ برابر (-2) باشد، k کدام است؟

- ۲ (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

-۸ اگر $y = ax^2 + bx + c$ در رابطه $y + y' + y'' = x^2 + x + 1$ صدق کند، مقدار $a + b + c$ کدام است؟

- صفر (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴)

-۹ بیشترین محیط مثلث‌های قائم‌الزاویه‌ای که طول وتر آنها برابر یک واحد است، کدام است؟

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

-۱۰ خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - x$ با کمترین شیب ممکن، محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- ۷ (۱) -۵ (۲) -۷ (۳) -۸ (۴)

-۱۱ اگر $2^{-x} = 40$ آن‌گاه $[x]$ کدام است؟ ($[]$: جزء صحیح)

- ۶ (۱) -۵ (۲) -۴ (۳) -۷ (۴)



۱۲- اگر $\log_8^a = a$ باشد، مقدار \log_4^a بر حسب a کدام است؟

(۱) $\frac{2a-1}{4}$ (۲) $\frac{2a}{4}$ (۳) $\frac{2a+1}{4}$ (۴) $\frac{2a-1}{2}$

۱۳- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $\log_3^x = 1 + \log_3^x(\Delta x - 2)$ باشند، حاصل $\log_3^{|x_1 - x_2|}$ کدام است؟

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

۱۴- جواب معادله $3^x = 2^{1-2x}$ ، عدد $x = \log_b^2$ است، b کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۲۷

۱۵- مجموع جواب‌های معادله $\log_5^{\Delta x} - \frac{1}{2} \log_5^{\Delta x^2} = 1$ کدام است؟

(۱) $\frac{13}{25}$ (۲) $\frac{18}{25}$ (۳) $\frac{9}{5}$ (۴) $\frac{26}{5}$

۱۶- مقدار y از دستگاه $\begin{cases} 2\sqrt{2} = 2^{x-3} \times 4^y \\ \log_2^y x - \log_2^y = 2 \log_2^3 \end{cases}$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{13}$ (۲) $\frac{9}{13}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۷- اگر $\log(2^x + 8) = \log 2 + x \log 2$ ، آنگاه حاصل $\frac{\log_3^x + 3}{\log_3^x + 1}$ برابر کدام است؟

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

۱۸- با دانستن مقدار عددی $\log_2 2$ ، مقدار عددی کدام یک از عبارات زیر قابل محاسبه نیست؟

(۱) $\log 2^0$ (۲) $\log_0 / 3125$ (۳) $\log 75$ (۴) $\log_0 / 25$

۱۹- نمودار تابع $y = 1 + |1 - 2^{-x}|$ شبیه کدام شکل است؟



۲۰- بیش‌ترین مقدار عبارت $(\log_5^{\Delta})^{\sin x + 1}$ کدام است؟

(۱) \log_5^{Δ} (۲) \log_5^{Δ} (۳) $(\log_5^{\Delta})^3$ (۴) $(\log_5^{\Delta})^3$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۶۳ تا ۹۰ + زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۸

۲۱- کدام گزینه در مورد فرایند تنفس یاخته‌ای در تمام یاخته‌ها درست است؟

(۱) تمام مراحل آن در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام می‌گیرد.

(۲) در این فرایند، بیشتر ATP در راکتیزه تولید می‌گردد.

(۳) برای انجام آن، حضور مولکول فسفات‌دار در یاخته ضروری است.

(۴) در صورت وجود اکسیژن در یاخته، این فرایند قطعاً انجام می‌گیرد.



- ۲۲- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟
 «در چرخه کربس ... مرحله اکسایش پیرووات، ...»
 الف) برخلاف - مولکول CO_2 تولید می شود.
 ب) برخلاف - مولکول $NADH$ تولید می شود.
 پ) همانند - مولکول استیل کوآنزیم A مصرف می شود.
 ت) همانند - مولکول ATP تولید می شود.
- ۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۱
- ۲۳- در تخمیر لاکتیکی ... تخمیر الکلی، ...
 ۱) همانند - نوعی مولکول حامل الکترون بازسازی می شود.
 ۲) برخلاف - مولکول دو کربنه برخلاف کربن دی اکسید تولید می شود.
 ۳) برخلاف - نوعی ترکیب غیر معدنی، گیرنده نهایی الکترون می باشد.
 ۴) همانند - مولکول فسفات دار و پرانرژی در ابتدای آن مصرف می شود.
- ۲۴- در چند مورد از فرایندهای زیر کربن دی اکسید تولید می شود؟
 الف) مرحله اول قندکافت ب) تخمیر لاکتیکی
 پ) مرحله دوم چرخه کربس ت) تخمیر الکلی
 ث) مرحله سوم چرخه کربس ج) تشکیل استیل کوآنزیم از پیرووات
- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵
- ۲۵- چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟
 «در مرحله ... چرخه کالوین ... مرحله ... چرخه کربس ...»
 الف) دوم - همانند - دوم مولکول ATP مصرف می شود.
 ب) چهارم - همانند - دوم - ماده ای پنج کربنه تولید می شود.
 پ) اول - برخلاف - سوم - مولکولی ناپایدار تولید می شود.
 ت) اول - برخلاف - اول - کوآنزیم A مصرف نمی شود.
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۲۶- با توجه به غشای تیلاکوئید، ... می تواند ...
 ۱) فتوسیستم ۱- در پی تجزیه نوری آب، مستقیماً کمبود الکترونی خود را جبران کند.
 ۲) پروتئین غشایی - بدون مصرف انرژی سبب افزایش تراکم هیدروژن در تیلاکوئید شود.
 ۳) فتوسیستم ۲- نوری با طول موج ۶۹۰ نانومتر را توسط سبزینه b برخلاف سبزینه a خود جذب کند.
 ۴) آنزیم ATP ساز - با استفاده از انرژی شیب غلظت یون های هیدروژن، پیوندهای پرانرژی بسازد.
- ۲۷- چند مورد از عبارات داده شده از ویژگی های آنزیم روبیسکو می باشد؟
 الف) می تواند در بستره سبزیسه، فعالیت کربوکسیلازی داشته باشد.
 ب) همواره در تراکم پایین O_2 ، فرایند تنفس نوری را انجام می دهد.
 پ) فعالیت این آنزیم می تواند در نهایت منجر به آزاد شدن CO_2 از کلروپلاست شود.
 ت) محصول فعالیت اکسیژنازی این آنزیم، ترکیب شش کربنه ناپایدار است.
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۲۸- کدام گزینه در ارتباط با هر نوع رنگیزه فتوسنتزی که در غشای تیلاکوئید یافت می شود به درستی بیان شده است؟
 ۱) دارای بیشترین جذب در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، در بخش مرئی نور هستند.
 ۲) در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نیز دارای مقداری جذب هستند.
 ۳) در مرکز هر دو فتوسیستم ۱ و ۲ قرار گرفته اند.
 ۴) بیشترین جذب آن ها در محدوده بخش آبی و سبز نور مرئی است.
- ۲۹- کدام گزینه درباره پاسخ گیاهان CAM به شرایطی که موجب بسته شدن روزنه ها می شود، صحیح است؟
 ۱) برخلاف گیاهان دارای غلاف آوندی تثبیت دو مرحله ای انجام می دهند.
 ۲) همانند گیاهان C_4 ، همواره در پاسخ به افزایش CO_2 جو میزان فتوسنتز خود را افزایش می دهند.
 ۳) همانند گیاهان C_3 ، می توانند با مصرف یک مولکول ۵ کربنه، ترکیبی ناپایدار بسازند.
 ۴) همانند گیاهان C_4 ، دو مرحله تثبیت CO_2 را در یک یاخته انجام می دهند.



۳۰- کدام عبارت در مورد فتوسنتز در باکتری‌ها و آغازیان صحیح می‌باشد؟

- (۱) منبع تأمین الکترون در فتوسنتز باکتری‌های گوگردی، ماده‌ای است که در این فرایند به عنوان محصول، تولید نیز می‌شود.
- (۲) هر آغازی فتوسنتز کننده می‌تواند در صورت فقدان نور، با تغذیه از مواد آلی محیط، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست آورد.
- (۳) در همه باکتری‌هایی که می‌توانند تثبیت کربن را انجام دهند، سبزینه برخلاف سبزیسیه وجود دارد.
- (۴) رنگیزه فتوسنتزی در باکتری‌های گوگردی ارغوانی همانند گوگردی سبز، از نوع باکتروکلروفیل است.

۳۱- کدام عبارات در ارتباط با دستگاه تولید مثلی در مردان صحیح می‌باشند؟

- (الف) در لوله‌های اسپرم‌ساز از تقسیم هر یاخته اسپرماتوگونی، دو سلول با عملکرد متفاوت حاصل می‌شود.
- (ب) تأثیر تستوسترون بر ماهیچه‌های اسکلتی، می‌تواند موجب افزایش تعداد رشته‌های اکتین و میوزین شود.
- (ج) ترشحات قلیایی بزرگ‌ترین غده ضمیمه سازنده مایع منی، در خنثی کردن مواد اسیدی لوله فالوپ نقش دارد.
- (د) ساز و کار بازخورد منفی تستوسترون، علاوه بر هیپوفیز، بر هیپوتالاموس نیز اثر می‌گذارد.

(۱) الف، ب، ج (۲) الف، ج، د (۳) ب، ج، د (۴) الف، ب، ج، د

۳۲- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- (۱) در حدود روز بیست و هشتم دوره جنسی، دفع بافت پوششی و پیوندی آغاز می‌شود.
- (۲) میزان رشد فولیکول‌ها در شروع چرخه تخمدانی توسط آن‌ها نقش دارد.
- (۳) در مشاهده فولیکول نابالغ، نمی‌توان اووسیت را در بخش میانی فولیکول دید.
- (۴) یاخته‌های فولیکولی علاوه بر افزایش تعداد، افزایش حجم نیز دارند.

۳۳- در ارتباط با جنین انسان می‌توان گفت

- (۱) جفت در هفته دوم بعد از لقاح به‌طور کامل تمایز می‌یابد.
- (۲) مواد مغذی، اکسیژن و نیز بعضی از پادتن‌ها تنها ترکیباتی هستند که می‌توانند از طریق جفت به جنین منتقل شوند.
- (۳) پرده کوریون از تبادل مواد بین خون مادر و جنین ممانعت می‌کند.
- (۴) بند ناف، رابط میان جنین و جفت است که در آن سرخرگ‌ها خون جنین را به جفت می‌برند.

۳۴- هر هورمون مؤثر در انجام تخم‌زایی که بر تخمدان‌ها اثرگذار است،

- (۱) ممکن نیست همواره در خون، موجود باشد.
- (۲) تشکیل دومین گویچه قطبی را قبل از لقاح ممکن می‌کند.
- (۳) ممکن نیست دارای دو مکانیسم بازخورد باشد.
- (۴) پس از ساخته شدن از یاخته‌های درون‌ریز به خون می‌روند.

۳۵- چند مورد از عبارات زیر در مورد دستگاه تولیدمثل در مردان درست است؟

- (الف) سلول‌های ترشح‌کننده هورمون جنسی در بین لوله‌های پرپیچ و خم اسپرم بر قرار گرفته‌اند.
- (ب) فقط یک غده پیازی - میزراهی و پروستات ترشحات قلیایی را به مجرا اضافه می‌کنند.
- (پ) اسپرم‌ها توانایی حرکت کردن را در اپیدیدیم بدست می‌آورند.
- (ت) اسپرم‌ها پس از عبور از غده‌ی پروستات وارد مجرای میزرای می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- دوقلوهای همسان . . . دوقلوهای ناهمسان

- (۱) همانند - ممکن است مشابه هم باشند و یا شباهتی به یکدیگر نداشته باشند.
- (۲) همانند - اگر جنین‌ها کاملاً از هم جدا نشوند، به صورت جنین به هم چسبیده متولد می‌شوند.
- (۳) برخلاف - لزوماً از یک نوع جنسیت برخوردار می‌باشند.
- (۴) برخلاف - بر اثر آزاد شدن بیش از یک اووسیت ثانویه از تخمدان به‌وجود می‌آیند.

۳۷- کدام گزینه در مورد چرخه تخمدان صحیح می‌باشد؟

- (۱) ممکن نیست همزمان با افزایش غلظت LH ، کاهش غلظت FSH مشاهده شود.
- (۲) بیشترین ضخامت دیواره رحم، همزمان با حداکثر غلظت پروژسترون در خون می‌باشد.
- (۳) تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی در اووسیت اولیه، همزمان با قاعدگی قابل مشاهده می‌باشد.
- (۴) در هنگام آنافاز میوز I همانند تلوفاز میوز I در اووسیت اولیه، غلظت پروژسترون تقریباً ثابت می‌باشد.



۳۸- چند مورد از عبارات ذکر شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

هر یاخته هاپلوئید موجود در لوله اسپرم ساز یک فرد بالغ، ...
الف) برای تقسیم سیتوپلاسم، حلقه انقباضی را در قسمت میانی یاخته می سازد.
ب) تحت تأثیر هورمون های هیپوفیزی قرار می گیرد.

پ) در حین تمایز، از خارج به سمت وسط لوله اسپرم ساز حرکت می کند.

ت) مواد غذایی مورد نیاز خود را، همواره از یاخته های سرتولی تأمین می کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹- اسپرماتوسیت اولیه ... اسپرماتوسیت ثانویه ...

۱) همانند - توانایی عبور از مراحل وقفه اینترفاز را دارد.

۲) همانند - واجد کروموزوم های تک کروماتییدی است.

۳) برخلاف - از یاخته های زامهزا، فاصله بیشتری دارد.

۴) برخلاف - در پی تقسیم میتوز تولید می شود.

۴۰- کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با تولید مثل در جانوران درست است؟

۱) همه جانورانی که دارای غدد شیری هستند، بهترین شرایط ایمنی و تغذیه جنین را دارند.

۲) لایه محافظتی از جنین می تواند منبع تغذیه آن نیز باشد.

۳) در ماهی ها دستگاه تولید مثلی هرگز نمی تواند محل وقوع لقاح باشد.

۴) محتوی DNA مار دیپلوئید حاصل از بکرزایی با محتوی DNA والد کاملاً یکسان است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: صفحه های ۵۳ تا ۸۱

۴۱- کدام ویژگی در امواج مکانیکی و الکترومغناطیسی مشترک است؟

۱) برای انتشار به محیط مادی احتیاج دارند.

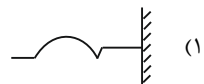
۲) راستای انتشار موج بر راستای نوسان عمود است.

۳) با تغییر بسامد این امواج، سرعت انتشار آن ها نیز تغییر می کند.

۴) با تغییر محیط انتشار، بسامد موج تغییری نمی کند.

۴۲- مطابق شکل زیر تپی در یک طناب که انتهایش به دیوار بسته شده، تولید شده است. کدام گزینه موج بازگشتی از دیوار را به درستی نشان

می دهد؟



۴۳- در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، در لحظاتی که اندازه سرعت نوسانگر در حال افزایش می باشد، اندازه شتاب آن است.

۱) همواره در حال کاهش

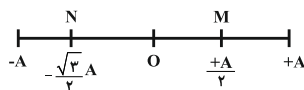
۲) همواره در حال افزایش

۳) در بدهای مثبت در حال کاهش و در بدهای منفی در حال افزایش

۴) در بدهای مثبت در حال افزایش و در بدهای منفی در حال کاهش

۴۴- نوسانگری بر روی پاره خط زیر به مرکز O و دامنه A، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر این نوسانگر فاصله بین دو نقطه M تا

N را بدون تغییر جهت طی کند، نوع حرکت آن بوده و انرژی پتانسیل کشسانی آن است.



۱) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده - ابتدا در حال افزایش و سپس در حال کاهش

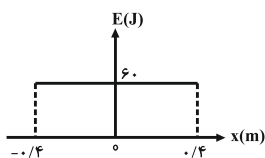
۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده - ابتدا در حال کاهش و سپس در حال افزایش

۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده - ابتدا در حال افزایش و سپس در حال کاهش

۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده - ابتدا در حال کاهش و سپس در حال افزایش



۴۵- نمودار انرژی مکانیکی بر حسب مکان نوسانگری که بر روی محور X و حول مبدأ مختصات حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد مطابق شکل



زیر است. اندازه بیشینه نیروی وارد بر این نوسانگر چند نیوتون است؟

(۱) ۱۵۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۴۰۰

(۴) به جرم نوسانگر و بسامد حرکت آن بستگی دارد.

۴۶- بین حرکات نوسانگر هماهنگ ساده وزنه- فنری و حرکات آونگ ساده کم دامنه‌ای تشدید رخ داده است. در صورتی که طول آونگ را نصف

کنیم، ثابت فنر نوسانگر هماهنگ ساده را چند برابر کنیم تا دوباره بین حرکات آن‌ها تشدید رخ دهد؟

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) ۲

۴۷- در یک طناب، موجی عرضی با بسامد f در حال پیشروی است. اگر در طناب دیگری از همان جنس با قطر $\frac{1}{4}$ قطر طناب اول و نیروی

کشش $\frac{1}{4}$ برابر نیروی کشش طناب اول، موجی عرضی با بسامد $4f$ منتشر شود، طول موج این طناب نسبت به طناب اول چند برابر می‌شود؟

(۴) $\frac{1}{16}$

(۳) ۱۶

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۲

۴۸- توان یک چشمه صوت نقطه‌ای برابر با 3 W است. تراز شدت صوت این چشمه در فاصله ۵ متری از آن برابر با چند دسی بل است؟

($\pi = 3$) $I_0 = 10^{-6} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر شود.

(۴) ۱۶۰

(۳) ۱۶

(۲) ۸۰

(۱) ۸

۴۹- کدام گزینه در مورد موج‌های صوتی و ماده‌ای که صوت در آن منتشر می‌شود، صحیح است؟

(۱) سرعت انتشار صوت به نوع ماده بستگی ندارد.

(۲) سرعت انتشار صوت به ویژگی‌های فیزیکی محیط بستگی ندارد.

(۳) اگر هوای درون یک محیط را کمی تخلیه کنیم، صدا در محیط قوی‌تر می‌شود.

(۴) معمولاً هر چه ماده متراکم‌تر باشد، سرعت صوت در آن بیش‌تر است.

۵۰- شدت یک صوت چگونه تغییر کند تا تراز شدت آن ۳ دسی بل افزایش یابد؟ ($\log 2 = 0.3$) و از اتلاف انرژی در محیط صرف نظر شود.

(۴) $100 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ افزایش یابد.

(۳) $2 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ افزایش یابد.

(۲) ۱۰۰ برابر شود.

(۱) ۲ برابر شود.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۶۵ تا ۸۸

۵۱- کدام مقایسه در ارتباط با جامدهای کووالانسی نادرست است؟

(۱) سیلیسیم دارای نقطه ذوب پایین‌تر از الماس است.

(۲) گرافیت و گرافن هر دو تا حدودی رسانای جریان الکتریسیته‌اند.

(۳) اتم‌های اکسیژن در دانه‌های برف در رئوس ۶ ضلعی‌ها قرار می‌گیرند.

(۴) گرافیت جامد کووالانسی سه‌بعدی و گرافن جامد کووالانسی دوبعدی است.

۵۲- در جامدهای یونی

(۱) آرایش یون‌ها در سراسر شبکه بلور از الگوی تکراری پیروی می‌کند و هر آنیون با ۶ کاتیون احاطه می‌شود.

(۲) همراه شعاع آنیون از کاتیون بیشتر است.

(۳) همواره جاذبه بین یون‌های هم‌نام بر دافعه یون‌های ناهم‌نام غالب است.

(۴) عدد کوئوردیناسیون آنیون و کاتیون ممکن است نابرابر باشد.



۵۳- چند مورد نادرست است؟

الف) نقطه ذوب SiO_2 به علت قوی تر بودن جاذبه بین مولکولی آن از CO_2 بیش تر است.
ب) حالت فیزیکی تمام ترکیبات در دمای اتاق، بستگی به پیوندهای بین اتمی و بین مولکولی آنان دارد.
پ) در همه مولکولهای سه اتمی خطی، که اتمهای کناری یکسان هستند، گشتاور دو قطبی یکسان است.
ت) رفتار فیزیکی مواد صرفاً به نوع پیوند بین مولکولی آنان بستگی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی چند گونه از مواد زیر، اتم مرکزی قرمزتر از سایر اتمها است؟ چند ماده در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند؟

• کربنیل سولفید	• SO_3	• سیلیکات	• کربن دی اکسید
۴ - ۰ (۱)	۴ - ۱ (۲)	۲ - ۰ (۳)	۳ - ۱ (۴)

۵۵- کدام مقایسه ها در رابطه با نقطه ذوب مواد درست است؟

الف) $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{MgO} > \text{Li}_2\text{O}$ (ب) $\text{NaCl} > \text{LiBr} > \text{KBr}$
ب) $\text{MgO} > \text{SrO} > \text{Cu}_2\text{O}$ (ت) $\text{K}_2\text{S} > \text{Cs}_2\text{S} > \text{CaO}$

۱ «الف» و «ت» (۱) ۲ «ب» و «پ» (۲) ۳ «الف» و «پ» (۳) ۴ «پ» و «ت» (۴)

۵۶- چند مورد در رابطه با الگوی دریای الکترونی صحیح است؟

آ) آرایشی از کاتیونهای شناور در دریایی از الکترونهای ظرفیت اتمهاست.
ب) توجیه مناسبی برای رفتارهای فیزیکی فلزهاست.
پ) تعداد کاتیونها با الکترونها برابری می کند.
ت) شکننده بودن فلزات، به علت قابلیت حرکت آزادانه الکترونها در ریاست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷- در محلولی از نمک وانادیم ، ،

۱ (IV)، رنگ محلول با رنگ اتمی که در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی، احتمال حضور الکترون پیرامون آن بیش تر است، مشابه است.
۲ (II)، طول موج پرتوهای ساطع شده از محلول، بیش تر از طول موج ساطع شده توسط محلول حاوی وانادیم (V) است.
۳ با بیشترین عدد اکسایش، کاتیون آرایش الکترونی گاز نجیب دارد.
۴ که در آن کاتیون صرفاً نقش اکسنده دارد، با محلولی از این نمک که به رنگ سبز است، در عدد اکسایش ۳ واحد متفاوت است.

۵۸- علت استفاده از در ، ، است.

۱) Ti ، ساخت استنت، انعطاف بالا و مقاومت آن در برابر خوردگی است.
۲) نیتینول، شیشه عینک، شفافیت آن
۳) فولاد ضد زنگ، موتور جت، مقاومت گرمایی آن
۴) Ti ، ساخت پروانه کشتی، واکنش ندادن با مواد موجود در آب

۵۹- کدام گزینه نادرست است؟

۱) تنوع مواد یونی از مواد مولکولی و مواد مولکولی از جامدهای کووالانسی بیشتر است.
۲) مواد مولکولی در فشار و دمای اتاق به حالت مایع هستند.
۳) در دی متیل اتر برخلاف پروپان، μ صفر نیست.
۴) ماده سخت و شکننده ای که در حالت مذاب رسانای جریان برق است، حتما دارای بلورهایی است که از یونها ساخته شده است.

۶۰- در کدام گزینه، ویژگی های ذکر شده در مورد ساختار لوئیس ترکیبات داده شده، از نظر تعداد ترکیبات به درستی بیان شده است؟

• سولفات	• نیترات	• فسفات	• سیلیکات
۱) پیوند دوگانه: ۲	۲) دارای جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی: ۱	۳) اتم مرکزی با بار جزئی منفی: ۱	۴) بار یون کمتر از تعداد پیوند: ۳



ریاضی

۱- گزینه «۳»

$$y = f^{\sqrt[2]{x}} \Rightarrow y' = \sqrt[2]{x} f'(\sqrt[2]{x}) \left(\frac{1}{\sqrt[2]{x}} f'(\sqrt[2]{x}) \right)$$

$$\Rightarrow y'(x) = \sqrt[2]{x} f'(x) \left(\frac{1}{\sqrt[2]{x}} f'(x) \right) = f(x) f'(x)$$

$$\frac{f(x) = \sqrt[2]{x} f'(x) = -1}{f(x) = -1, f'(x) = -\frac{1}{\sqrt[2]{x}}} \Rightarrow y'(x) = -1 \times \left(-\frac{1}{\sqrt[2]{x}} \right) = \frac{1}{\sqrt[2]{x}}$$

۲- گزینه «۳»

در شکل خط مماس بر نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ در $x = a$ رسم شده که این خط محور y را در نقطه‌ای به عرض ۳ قطع کرده است. ابتدا معادله‌ی خط مماس را می‌یابیم:

$$\text{نقطه تماس: } (a, \sqrt{a})$$

$$y = \sqrt{x} \Rightarrow y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \xrightarrow{x=a} y' = \frac{1}{2\sqrt{a}}$$

$$\Rightarrow y - \sqrt{a} = \frac{1}{2\sqrt{a}}(x - a)$$

معادله حاصل، معادله خط مماس بر نمودار تابع در $x = a$ بوده که از نقطه $(0, 3)$ عبور می‌کند. پس مختصات $(0, 3)$ در معادله خط صدق می‌کند.

$$3 - \sqrt{a} = \frac{1}{2\sqrt{a}}(0 - a) \Rightarrow 3 - \sqrt{a} = \frac{-a}{2\sqrt{a}}$$

$$\Rightarrow (3 - \sqrt{a})2\sqrt{a} = -a \Rightarrow 6\sqrt{a} - 2a = -a$$

$$\Rightarrow 6\sqrt{a} = 2a - a \Rightarrow 6\sqrt{a} = a \Rightarrow 6\sqrt{a} = (\sqrt{a})^2$$

$$\xrightarrow{a \neq 0} 6 = \sqrt{a} \Rightarrow a = 36$$

۳- گزینه «۳»

اگر فرض کنیم چنین نقطه‌ای وجود دارد می‌بایست شیب خط مماس بر منحنی در این نقاط قرینه و معکوس شیب خط $D: 4x - 5y + 1 = 0$ باشد. هم‌چنین می‌دانیم که شیب خط مماس بر منحنی در $x = x_0$ برابر مشتق تابع در این نقطه است، لذا داریم:

$$f'(x) = \frac{-1}{mD} \quad (*)$$

$$\begin{cases} D: 4x - 5y + 1 = 0 \Rightarrow mD = \frac{4}{5} \\ f(x) = \frac{x+1}{x-4} \Rightarrow f'(x) = \frac{-5}{(x-4)^2} \end{cases} \quad (*) \Rightarrow \frac{-5}{(x-4)^2} = \frac{-5}{\frac{4}{5}} = \frac{-5}{\frac{4}{5}}$$

$$\Rightarrow (x-4)^2 = 4 \Rightarrow x-4 = \pm 2 \Rightarrow x = 4 \pm 2 \Rightarrow x = 6, 2$$

بنابراین دو نقطه وجود دارد.

۴- گزینه «۴»

نقطه به طول $x_0 = -1$ روی خط و روی منحنی قرار دارد. پس با جایگذاری در معادله خط، مختصات نقطه تماس را می‌یابیم:

$$x_0 = -1 \xrightarrow{y=x-3} y = -1-3 = -4 \Rightarrow A(-1, -4)$$

نقطه A در معادله منحنی نیز صدق می‌کند، بنابراین:

$$A(-1, -4) \xrightarrow{y=ax^3+bx+1} -4 = a(-1)^3 + b(-1) + 1$$

$$\Rightarrow -4 = -a - b + 1 \Rightarrow a + b = 5 \quad (1)$$

به دلیل این‌که خط بر منحنی مماس است، شیب خط برابر با شیب مماس بر منحنی در نقطه تماس می‌باشد، شیب خط برابر یک (ضریب x) است، پس:

$$y' = 3ax^2 + b \xrightarrow{x=-1} A \text{ نقطه در منحنی بر مماس خط مماس بر منحنی در نقطه } A$$

$$\Rightarrow 3a + b = 1 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} a + b = 5 \\ 3a + b = 1 \end{cases} \Rightarrow 2a = -4 \Rightarrow a = -2$$

۵- گزینه «۲»

با توجه به حد داده شده نکات زیر قابل استخراج است:

(۱) حد منخرج صفر است، پس چون حاصل حد، عددی حقیقی است، بنابراین باید حد صورت نیز صفر باشد، از طرفی چون f مشتق‌پذیر است، پس پیوسته هم هست، در نتیجه:

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(2+h) - f(2)) = 0 \Rightarrow f(2) = f(2) \quad (*)$$

(۲) حد داده شده، طبق تعریف، برابر با مشتق تابع f در $x = 2$ است، بنابراین:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = -3 \Rightarrow f'(2) = -3 \quad (**)$$

با کمک این اطلاعات، مشتق تابع f را در $x = 2$ می‌یابیم:

$$y = \frac{1}{f} \Rightarrow y' = -\frac{f'(x)}{(f(x))^2} \Rightarrow y'(2) = -\frac{f'(2)}{(f(2))^2}$$

$$\xrightarrow{(**), (*)} y'(2) = -\frac{-3}{16} = \frac{3}{16}$$

۶- گزینه «۳»

$$f(x) = (x-1)\sqrt[3]{x^2} \Rightarrow f'(x) = \sqrt[3]{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}(x-1) = \frac{5x-2}{3\sqrt[3]{x}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2}{5} \\ x = 0 \end{cases} \quad \text{نقاط بحرانی}$$

۷- گزینه «۲»

$$f'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -1 \notin [0, 2] \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(0) = k \\ f(1) = k - 2 \text{ min} \\ f(2) = k + 2 \text{ max} \end{cases}$$



۱۱- گزینه «۱»

$$\begin{aligned} 2^{-x} = 40 &\Rightarrow 32 < 2^{-x} < 64 \\ \Rightarrow 2^5 < 2^{-x} < 2^6 &\Rightarrow 5 < -x < 6 \\ \Rightarrow -6 < x < -5 &\Rightarrow |x| = -6 \end{aligned}$$

۱۲- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} \log_8 a &= a \Rightarrow \log_{\sqrt[3]{2}} a = a \\ \Rightarrow \frac{1}{3}(\log_{\sqrt[3]{2}} a + \log_{\sqrt[3]{2}} a) &= a \\ \Rightarrow \frac{2}{3} \log_{\sqrt[3]{2}} a + \frac{1}{3} &= a \Rightarrow \log_{\sqrt[3]{2}} a = \frac{3a-1}{2} \\ \log_8 a &= \log_{\sqrt[3]{2}} a = \frac{1}{3}(\log_{\sqrt[3]{2}} a + \log_{\sqrt[3]{2}} a) \\ &= \frac{1}{3}(1 + \frac{3a-1}{2}) = \frac{3a+1}{4} \end{aligned}$$

۱۳- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} \log_4^{5x-2} &= 1 + \log_{\sqrt{3}} x \\ \log_{\sqrt{3}} x &= 2 \log_{\sqrt{3}} x = \log_{\sqrt{3}} x^2 \\ \log_4^{5x-2} &= \log_{\sqrt{3}} x^2 + \log_{\sqrt{3}} x^2 \\ \log_4^{5x-2} &= \log_{\sqrt{3}} x^4 \\ \Rightarrow \log_4^{5x-2} &= \log_{\sqrt{3}} x^4 \Rightarrow 4x^2 = 5x-2 \\ \Rightarrow 4x^2 - 5x + 2 &= 0 \\ \text{مجموع ضرایب صفر است.} &\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{2}{4} \end{cases} \\ \Rightarrow \log_{\sqrt{3}} |x_1 - x_2| &= \log_{\sqrt{3}} 1 = \log_{\sqrt{3}} 1 = -1 \end{aligned}$$

۱۴- گزینه «۳»

راه حل اول:

از طرفین تساوی $2^{1-2x} = 3^x$ ، در پایه‌ی دو لگاریتم می‌گیریم، داریم:

$$\begin{aligned} \log_{\sqrt[3]{2}}(2^{1-2x}) &= \log_{\sqrt[3]{2}} 3^x \Rightarrow 1-2x = x \log_{\sqrt[3]{2}} 3 \\ \Rightarrow 1 &= x(\log_{\sqrt[3]{2}} 3 + 2) \\ \Rightarrow 1 &= x \log_{\sqrt[3]{2}} 3^2 \Rightarrow x = \frac{1}{\log_{\sqrt[3]{2}} 9} = \log_{\sqrt[3]{2}} 9 \Rightarrow b = 12 \end{aligned}$$

راه حل دوم:

$$\begin{aligned} 2^{1-2x} = 3^x &\Rightarrow \frac{2}{2^{2x}} = 3^x \Rightarrow \frac{2}{4^x} = 3^x \\ \Rightarrow 2 &= (4^x)(3^x) \Rightarrow 2 = 12^x \Rightarrow \log_{12} 2 = x \Rightarrow b = 12 \end{aligned}$$

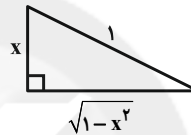
$$\begin{aligned} f_{\max} + f_{\min} = -2 &\Rightarrow k + 2 + k - 2 = -2 \\ \Rightarrow 2k &= -2 \Rightarrow k = -1 \end{aligned}$$

۸- گزینه «۱»

$$\begin{aligned} y = ax^2 + bx + c &\Rightarrow y' = 2ax + b \Rightarrow y'' = 2a \\ y + y' + y'' &= x^2 + x + 1 \Rightarrow ax^2 + bx + c + 2ax + b + 2a \\ &= x^2 + x + 1 \Rightarrow ax^2 + (b+2a)x + (c+b+2a) = x^2 + x + 1 \\ \begin{cases} a = 1 \\ b + 2a = 1 \\ c + b + 2a = 1 \end{cases} \\ \Rightarrow a = 1, b = -1, c = 0 &\Rightarrow a + b + c = 0 \end{aligned}$$

۹- گزینه «۳»

مثلث را به شکل مقابل در نظر می‌گیریم:



بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \text{محیط } P &= x + 1 + \sqrt{1-x^2}, 0 < x < 1 \\ P' &= 1 + \frac{-2x}{2\sqrt{1-x^2}} = 0 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} = 1 \\ \Rightarrow x^2 &= 1-x^2 \Rightarrow x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \Rightarrow P_{\max} &= P\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} + 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} + 1 \end{aligned}$$

۱۰- گزینه «۴»

برای یافتن کمترین شیب خط مماس، باید مینیمم مقدار تابع مشتق را بیابیم:

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - x \Rightarrow f'(x) = x^2 + 4x - 1$$

کمترین مقدار تابع درجه دوم $f'(x)$ به ازای $x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$ به دست می‌آید که شیب خط مماس در این نقطه برابر است با:

$$f'(-2) = 4 - 8 - 1 = -5$$

$$f(-2) = \frac{22}{3}$$

و عرض تابع به ازای $x = -2$ برابر است با:

بنابراین معادله خط مماس در نقطه $(-2, \frac{22}{3})$ به صورت زیر است:

$$y - \frac{22}{3} = -5(x + 2)$$

$$\text{تقاطع با محور } x \text{ ها} \xrightarrow{y=0} y - \frac{22}{3} = -5(x + 2)$$

$$\Rightarrow x = -\frac{8}{15}$$



۱۵- گزینه «۴»

$$\log_{\Delta}^{\Delta} x - \frac{1}{\gamma} \log_{\Delta}^{\Delta} x^{\gamma} = 1 \Rightarrow \log_{\Delta}^{\Delta} x + \log_{\Delta}^{\Delta} x - \frac{1}{\gamma} \log_{\Delta}^{\Delta} x^{\gamma} = 1$$

$$\Rightarrow \log_{\Delta}^{\Delta} x + 1 - \frac{1}{\gamma} \log_{\Delta}^{\Delta} x^{\gamma} = 1 \Rightarrow \log_{\Delta}^{\Delta} x - \frac{1}{\gamma} \log_{\Delta}^{\Delta} x^{\gamma} = 0$$

$$\log_{\Delta}^{\Delta} x^{\gamma} = \gamma \log_{\Delta}^{\Delta} x$$

از طرفی چون $x > 0$ ، بنابراین:

$$\log_{\Delta}^{\Delta} x - \log_{\Delta}^{\Delta} x = 0$$

بنابراین:

$$\text{حال با کمک قاعده‌ی } \log_b^a = \frac{1}{\log_a b} \text{ داریم:}$$

$$\frac{1}{\log_{\Delta}^{\Delta} x} - \log_{\Delta}^{\Delta} x = 0 \Rightarrow \frac{1}{\log_{\Delta}^{\Delta} x} = \log_{\Delta}^{\Delta} x$$

$$\Rightarrow (\log_{\Delta}^{\Delta} x)^2 = 1$$

$$\begin{cases} \log_{\Delta}^{\Delta} x = 1 \Rightarrow x_1 = \Delta \\ \log_{\Delta}^{\Delta} x = -1 \Rightarrow x_2 = \Delta^{-1} = \frac{1}{\Delta} \Rightarrow x_1 + x_2 = \Delta + \frac{1}{\Delta} = \frac{\Delta^2 + 1}{\Delta} \end{cases}$$

۱۶- گزینه «۲»

$$\sqrt{2} = 2^{x-3} \times 4^y \Rightarrow \sqrt{2} = 2^{x-3} \times 2^{2y} \Rightarrow x-3+2y = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x+4y=9 \quad (1)$$

$$\log_2 2x - \log_2 y = 2 \log_2 \sqrt{2} \Rightarrow \log_2 \frac{2x}{y} = \log_2 2 \Rightarrow \frac{2x}{y} = 2 \Rightarrow 2x = 2y \quad (2)$$

$$9y + 4y = 9 \Rightarrow y = \frac{9}{13}$$

رابطه (۲) را در (۱) قرار می‌دهیم:

۱۷- گزینه «۴»

$$\log(\gamma^x + 8) = \log 2 + x \log 2$$

$$\Rightarrow \log_1(\gamma^x + 8) = \log_1 2 + \log_1 \gamma^x = \log_1 \gamma^{x+1}$$

$$\Rightarrow \gamma^{x+1} = \gamma^x + 8 \Rightarrow \gamma^{x+1} - \gamma^x = 8 \Rightarrow \gamma^x (\gamma - 1) = 8$$

$$\Rightarrow \gamma^x = 8 = \gamma^3 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \frac{\log \gamma + 3}{\log \gamma + 1} = \frac{1+3}{1+1} = 2$$

۱۸- گزینه «۳»

با دانستن مقدار عددی $a = \log 2$ ، مقدار عددی $\log 5$ را می‌توان محاسبه کرد، زیرا:

$$5 \times 2 = 10 \Rightarrow \log 5 + \log 2 = 1 \Rightarrow \log 5 = 1 - a$$

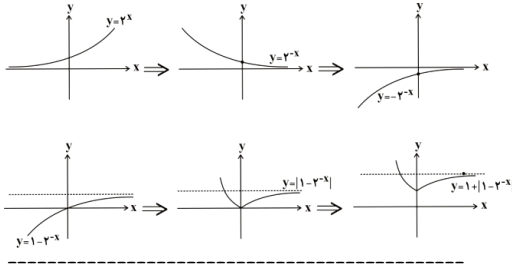
$$\log 20 = \log(2 \times 10) = \log 2 + \log 10 = a + 1$$

$$\log \frac{5}{3125} = \log \frac{5}{16} = \log 5 - \log 2^4 = (1-a) - 4a = 1-5a$$

$$\log \frac{5}{25} = \log 2^{-2} = -2 \log 2 = -2a$$

اما از آنجا که $75 = 3 \times 5^2$ ، برای محاسبه $\log 75$ ، نیاز به دانستن مقدار عددی $\log 3$ نیز داریم.

۱۹- گزینه «۲»



۲۰- گزینه «۱»

$$1 < \delta < \gamma \Rightarrow \log_{\gamma}^{\delta} < \log_{\gamma}^{\delta} < \log_{\gamma}^{\delta} \Rightarrow 0 < \log_{\gamma}^{\delta} < 1$$

چون $0 < \log_{\gamma}^{\delta} < 1$ ، پس عبارت $(\log_{\gamma}^{\delta})^{\sin x + 1}$ هنگامی بیشترین مقدار را دارد که توانش کمترین مقدار باشد، یعنی در حالتی که $\sin x = -1$ ؛ پس بیشترین مقدار عبارت $(\log_{\gamma}^{\delta})^{\sin x + 1}$ ، برابر است با:

$$(\log_{\gamma}^{\delta})^{(-1)+1} = (\log_{\gamma}^{\delta})^{-1} = \log_{\gamma}^{\delta}$$

زیست‌شناسی

۲۱- گزینه «۳»

(موردی بر مغز می‌شود)

گزینه «۱» و «۲»: اگر یاخته فاقد راکبزه باشد (مانند باکتری)، مراحل تنفس یاخته‌ای در میان یاخته و غشا انجام می‌شود اما اگر یاخته دارای راکبزه باشد، بخشی از آن در راکبزه صورت می‌گیرد و ATP تولید می‌شود.

گزینه «۴»: به جز اکسیژن، حضور ترکیبات دیگری مثل گلوکز و مولکول فسفات‌دار هم ضروری است.

۲۲- گزینه «۱»

(رفا آترین منش)

(الف) همانند - مولکول CO_2 تولید می‌شود.(ب) همانند - مولکول NADH تولید می‌شود.

(پ) برخلاف - مولکول استیل کوآنزیم A مصرف می‌شود. (البته دقت کنید کوآنزیم A جدا می‌شود.)

(ت) برخلاف - مولکول ATP تولید می‌شود.

۲۳- گزینه «۴»

(فیلل زمانی)

تخمیر لاکتیکی و الکلی مانند تنفس هوازی با قند کافت آغاز می‌شوند و در اولین واکنش قند کافت آدنوزین تری فسفات مصرف می‌شود.

بررسی سایر موارد:

گزینه «۱»: در تخمیر NAD که نوعی گیرنده الکترون (نه حامل) است بازسازی می‌شود.

گزینه «۲»: در تخمیر لاکتیکی کربن دی اکسید همانند مولکول دو کربنه تولید نمی‌شود.

گزینه «۳»: در هر دو تخمیر گیرنده نهایی الکترون نوعی ترکیب غیر معدنی است.

۲۴- گزینه «۳»

(پیمان رسولی)

در فرایندهای زیر کربن دی اکسید تولید می‌شود:

گام دوم چرخه کربس

تشکیل استیل کوآنزیم A از پیرووات

گام سوم چرخه کربس

تخمیر الکلی



۲۵- گزینه ۲»

(ایمان رسولی)

الف) در چرخه کربس، ATP مصرف نمی‌شود. (نادرست)
 ب) در مرحله چهارم چرخه کالوین و دوم چرخه کربس ماده‌ای پنج کربنه تولید می‌گردد. (درست)
 پ) در مرحله اول چرخه کالوین مولکولی ۶ کربنه ناپایدار تولید می‌شود. در مرحله سوم چرخه کربس مولکولی ۴ کربنه تولید می‌شود که پایدار است. (درست)
 ت) در مرحله اول چرخه کربس، خود کوانزیم A مصرف نمی‌شود، بلکه مولکول استیل که از کوانزیم A جدا شده است، وارد چرخه می‌گردد. (نادرست)

۲۶- گزینه ۴»

(سید پوریا طاهریان)

با افزایش میزان پروتون در فضای درون تیلاکوئیدها، به تدریج تراکم پروتون در تیلاکوئید نسبت به بستره افزایش یافته و شبیهی از غلظت پروتون از فضای درون تیلاکوئید به سمت بستره ایجاد می‌شود. آنزیم ATP ساز در غشای تیلاکوئید با استفاده از انرژی این شیب غلظت پیوندهای پرانرژی برای تولید ATP می‌سازد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فتوسنتز ۱ کمبود الکترون خود را از طریق فتوسنتز ۲ جبران می‌کند.
 گزینه ۲: پروتئین غشایی که پروتون را وارد تیلاکوئید می‌کند نوعی پمپ است که با مصرف انرژی پروتون‌ها را وارد تیلاکوئید می‌کند.
 گزینه ۳: حداکثر جذب سبزینه a در فتوسنتز ۲ در طول موج ۶۸۰ نانومتر است، نه اینکه نتواند طول موج‌های دیگر را جذب کند.

۲۷- گزینه ۱»

(ایمان رسولی)

در چرخه کالوین آنزیم روبیسکو فعالیت کربوکسیلازی دارد. این مجموعه واکنش‌ها در بستره سبزیسه رخ می‌دهد. تنها مورد «الف» صحیح است.
 بررسی سایر عبارات:

ب) آنزیم روبیسکو در تراکم بالای O_2 فرآیند تنفس نوری را انجام می‌دهد.
 پ) در فعالیت اکسیژنازی این آنزیم در نهایت CO_2 تولید می‌شود اما این CO_2 از کلروپلاست آزاد نمی‌شود (ترکیب دو کربنی از کلروپلاست خارج می‌شود).
 ت) ترکیب پنج کربنه ناپایدار نه شش کربنه!

۲۸- گزینه ۱»

(سید پوریا طاهریان)

رنگیزه‌های فتوسنتزی موجود در غشای تیلاکوئید شامل، سبزینه‌ها (b, a) و کاروتنوئیدها است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: با توجه به طیف جذبی این رنگیزه‌ها، حداکثر جذب هر سه در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.
 گزینه ۲: کاروتنوئیدها در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر هیچگونه جذبی ندارند.
 گزینه ۳: در مرکز هر دو فتوسنتز ۱ و ۲ غشای تیلاکوئید، سبزینه a قرار گرفته است.
 گزینه ۴: بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.

۲۹- گزینه ۳»

(وهیدر شهنواز)

بسته شدن روزنه‌ها در شرایط کم آبی و گرما رخ می‌دهد.
 بررسی گزینه‌ها:
 تثبیت دو مرحله‌ای در گیاهان CAM و C₄ دیده می‌شود.
 ۲) با توجه به نمودار ۱ صفحه ۸۹، میزان فتوسنتز گیاه C₄ در پاسخ به افزایش CO_2 جو تا حدی افزایش می‌یابد تا اینکه ثابت می‌شود.
 ۳) چه تنفس نوری صورت بگیرد چه اولین مرحله چرخه کالوین، یک مولکول ناپایدار تولید می‌شود که تجزیه می‌شود.
 ۴) در گیاه C₄ دو مرحله تثبیت کربن در دو نوع یاخته متفاوت رخ می‌دهد.

۳۰- گزینه ۴»

(سید مهران سبازی)

بررسی گزینه‌های نادرست:
 ۱- منبع تأمین الکترون در این باکتری‌ها، H_2S است که در فتوسنتز تولید نمی‌شود.
 ۲- در کتاب، این ویژگی تنها در مورد اوگلنا مطرح شده است.
 ۳- در باکتری‌های شیمیو سنتز کننده که بدون نیاز به نور، کربن را تثبیت می‌کنند، سبزینه وجود ندارد.

۳۱- گزینه ۴»

(سپهر حسینی)

همه عبارات صحیح می‌باشند. بررسی عبارات:
 الف) از تقسیم میتوز یک یاخته اسپرماتوگونی که در لایه زاینده قرار دارد، دو یاخته ایجاد می‌شود. یکی اسپرماتوگونی بوده که در لایه زاینده می‌ماند و دیگری اسپرماتوسیت اولیه است که تقسیم میوز I را شروع می‌کند.
 ب) تستوسترون، سبب تحریک رشد ماهیچه‌ها می‌شود که همراه با افزایش رشته‌های اکتین و میوزین می‌باشد.
 ج) بزرگ‌ترین غده ضمیمه، پروستات می‌باشد که ترشحات قلبایی آن در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده، مواد اسیدی را خنثی می‌کند. پس در خنثی کردن مواد اسیدی لوله فالوپ نقش دارد.
 د) طبق شکل صفحه ۱۰۱ کتاب درسی، تستوسترون بر هیپوفیز و هیپوتالاموس اثر بازخورد منفی دارد.

۳۲- گزینه ۳»

(شکیبا سالاروندیان)

بر اساس شکل (۶) می‌توان مشاهده کرد که اووسیت در مراحل اولیه بلوغ فولیکول در بخش میانی آن قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۱) در دوره قاعدگی دیواره داخلی رحم همراه با رگ‌های خونی، تخریب شده و از بدن دفع می‌شود. پس می‌توان گفت دفع بافت پوششی (دیواره داخلی رحم) و پیوندی (موجود در رگ‌ها) رخ می‌دهد.
 ۲) در هر دوره جنسی یکی از فولیکول‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد.
 ۴) لایه‌های یاخته‌ای فولیکولی که چرخه تخمدانی را آغاز می‌کند تکثیر و حجیم می‌شوند.

۳۳- گزینه ۴»

(مهدی عرفان لطفی)

بررسی گزینه‌های نادرست:
 گزینه ۱: تمایز جفت تا هفته دهم بعد از لقاح ادامه می‌یابد.
 گزینه ۲: عوامل بیماری‌زا و موادی مانند نیکوتین نیز می‌توانند از جفت عبور کنند.
 گزینه ۳: پرده کوریون از اختلاط (نه تبادل مواد) میان خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند.

۳۴- گزینه ۴»

(سپهر حسینی)

منظور سوال هورمون‌های FSH, LH, استروژن و پروژسترون می‌باشد.
 همه هورمون‌های ذکر شده از یاخته‌های درون‌بزرگ وارد خون می‌شوند تا سرانجام خود را به یاخته هدف برسانند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۱) طبق شکل صفحه ۱۰۵، همه هورمون‌های ذکر شده، همواره در خون موجود می‌باشند و فقط مقدار آن‌ها تغییر می‌کند.
 ۲) دومین گویچه قطبی در پی میوز ۲ و پس از لقاح به وجود می‌آید.
 ۳) استروژن در واقع دو نقش متضاد ایفا می‌کند، در غلظت کم از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی) اما در حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک باره آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت).

۳۵- گزینه ۱»

(شکیبا سالاروندیان)

فقط عبارت «پ» درست است. بررسی عبارات:
 الف) سلول‌های بینابینی در بین لوله‌های پرپیچ و خم اسپرم‌ساز قرار گرفته‌اند.
 ب) و «ت»: بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند. غده‌های پیازی میزراهی و غده پروستات ترشحات قلبایی را به مجرا اضافه می‌کنند.

۳۶- گزینه ۳»

(سارا رضایی)

گزینه ۱: دوقلوهای ناهمسان ممکن است مشابه هم نباشند ولی این عبارت در مورد دوقلوهای همسان صدق نمی‌کند.
 گزینه ۲: این عبارت در مورد دوقلوهای همسان می‌باشد.
 گزینه ۳: دوقلوهای ناهمسان بر اثر آزاد شدن بیش از یک اووسیت ثانویه از تخمدان به وجود می‌آیند.



۳۷- گزینه «۴»

(سیور هستی)

میوز I در اووسیت اولیه در دو هفته ابتدایی چرخه تخمدانی رخ می‌دهد و در این زمان غلظت پروژسترون ثابت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قبل از تخم‌گذاری، می‌توان همزمان با افزایش LH، کاهش FSH را مشاهده کرد.

گزینه «۲»: بیشترین ضخامت رحم، کمی بعد از بیشترین غلظت پروژسترون در خون می‌باشد.

گزینه «۳»: (در پروفاز ۱) در دوران جنینی انجام می‌شود و نمی‌توان پس از بلوغ، آن را مشاهده کرد.

۳۸- گزینه «۲»

(سیور هستی)

عبارات (ب) و (پ) صحیح می‌باشد. منظور سوال اسپرم، اسپرماتید و اسپرماتوسیت ثانویه می‌باشد.

بررسی عبارات:

(الف) در اسپرم و اسپرماتید، تقسیم سیتوپلاسم مشاهده نمی‌شود.

(ب) FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند که FSH نوعی هورمون هیپوفیزی می‌باشد.

(پ) تمایز گامت‌ها در دیواره لوله از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود.

(ت) اسپرم‌ها پس از خروج از لوله‌های اسپرم‌ساز، توسط اندام‌های ضمیمه (کمکی) و ترشحات آن‌ها تغذیه می‌شوند که با توجه به قید همواره این جمله در مورد اسپرم‌ها صدق نمی‌کند.

۳۹- گزینه «۴»

(سی پوریا ظاهریان)

دیواره لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) یاخته‌های زاینده‌ای دارد که به این یاخته‌ها زامه‌زا (اسپرماتوگونی) گفته می‌شود. این یاخته‌ها که نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند، ابتدا با میتوز تقسیم می‌شوند یکی از یاخته‌های حاصل از میتوز در لایه زاینده می‌ماند که لایه زاینده حفظ شود یاخته دیگر که زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه نام دارد، با تقسیم میوز ۱ دو یاخته به نام اسپرماتوسیت ثانویه تولید می‌کند. این یاخته‌ها هاپلوئیدند، ولی کروموزوم‌های آن دو کروماتیدی‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه، با تقسیم میوز ۱ دو یاخته به نام اسپرماتوسیت ثانویه تولید می‌کند. پس جهت تقسیم شدن باید اینترفاز را طی کند اما اسپرماتوسیت ثانویه که میوز ۲ را طی می‌کند اینترفاز نداشته و بنابراین از مراحل وقفه اینترفاز نیز عبور نخواهد کرد.

(۲) اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه، هر دو دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند.

(۳) اسپرماتوسیت اولیه نسبت به اسپرماتوسیت ثانویه، به اسپرماتوگونی نزدیک‌تر است.

۴۰- گزینه «۲»

(شکیبا سالاروندیان)

در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک دیواره‌ای چسبنک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح تخمک‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه‌ی ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط پستانداران جفت‌دار بهترین شرایط ایمنی و تغذیه جنین را دارند. در صورتی که همه پستانداران دارای غدد شیری هستند.

(۲) در اسبک ماهی جانور ماده تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند و لقاح در بدن جنس نر انجام می‌شود.

(۴) محتوای DNA مار دیپلوئید حاصل از بکرزایی با نصف محتوای DNA والد کاملاً یکسان است.

فیزیک ۳

۴۱- گزینه «۴»

گزینه «۱» فقط در مورد امواج مکانیکی صحیح است.

گزینه «۲» در مورد امواجی مثل امواج صوتی که از نوع طولی هستند صدق نمی‌کند.

سرعت انتشار موج به ویژگی‌های محیط بستگی دارد و بسامد موج وابسته به چشمه موج است و با تغییر محیط ثابت می‌ماند.

۴۲- گزینه «۴»

مطابق شکل ۳-۱ صفحه ۷۷ کتاب درسی در بازتاب از انتهای ثابت (مثل دیوار) باید شکل موج را یک بار نسبت به محور y ها و بار دیگر نسبت به محور x ها قرینه کنیم.

علت این امر را می‌توان با قانون سوم نیوتون این‌گونه توضیح داد که وقتی تپ به تکیه‌گاه (مرز) می‌رسد نیرویی به آن وارد می‌کند و طبق قانون سوم نیوتون، تکیه‌گاه نیز نیرویی با اندازه برابر و در جهت مخالف بر فنر وارد می‌آورد. این نیرو در محل تکیه‌گاه، تپی در طناب ایجاد می‌کند که روی فنر در جهت مخالف تپ نابیده حرکت می‌کند.

۴۳- گزینه «۱»

هنگامی که اندازه سرعت نوسانگر در حال افزایش است (حرکتش تندشونده می‌باشد)، نوسانگر از دو انتهای مسیر به سمت مرکز نوسان حرکت می‌کند. در این لحظات اندازه بُعد

نوسانگر در حال کاهش است و طبق رابطه $a = -\omega^2 x$ ، اندازه شتاب آن نیز دائماً در حال کاهش می‌باشد.

۴۴- گزینه «۲»

زمانی که نوسانگر در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان باشد، سرعت و شتاب آن هم جهت است و بنابراین حرکتش تندشونده می‌باشد و زمانی که در حال دور شدن از مرکز نوسان است، حرکتش کندشونده خواهد بود. بنابراین حرکت این نوسانگر در بازه‌ی زمانی مشخص شده ابتدا تندشونده و سپس کندشونده خواهد بود.

در مورد انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر می‌توان گفت هر چه نوسانگر به دو انتهای مسیر نوسان نزدیک شود، انرژی پتانسیل کشسانی آن بیشتر شده و در مرکز نوسان انرژی پتانسیل کشسانی آن صفر است، پس انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر ابتدا در حال کاهش و سپس در حال افزایش است.

۴۵- گزینه «۲»

با استفاده از تعریف انرژی مکانیکی و اندازه‌ی بیشینه‌ی نیروی وارد بر نوسانگر هماهنگ ساده، داریم:

$$\left. \begin{aligned} E &= \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \\ F &= m \omega^2 A \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_{\max} = \frac{2E}{A} = \frac{2 \times 60}{4 \times 10^{-1}} \Rightarrow F_{\max} = 300 \text{ N}$$

۴۶- گزینه «۱»

برای آن که بین دو حرکت تشدید رخ دهد، باید بسامد و یا دوره حرکات آن‌ها با هم

یکسان باشد. دوره نوسان‌های آونگ ساده کم دامنه برابر با $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ است، در

نتیجه با نصف کردن طول آن، دوره نوسان‌های آن $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر خواهد شد.

دوره نوسان‌های نوسانگر ساده وزنه- فنر برابر با $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ است، بنابراین برای این

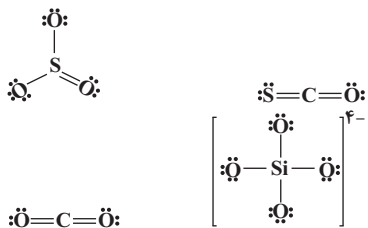
که بعد از نصف کردن طول آونگ، دوباره تشدید رخ دهد، باید دوره نوسان‌های نوسانگر ساده وزنه- فنر نیز $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر شود و در نتیجه باید در این نوسانگر از فنری با ثابت $2k$

استفاده کنیم. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{k}{k'}} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{\frac{k}{k'}} \Rightarrow k' = 2k$

۴۷- گزینه «۲»

با تغییر قطر و نیروی کشش در طناب، سرعت انتشار موج‌های عرضی در آن تغییر می‌کند.

طبق رابطه $v = \frac{1}{d} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$ ، سرعت انتشار موج عرضی در طناب با قطر طناب رابطه عکس و با جدر نیروی کشش طناب رابطه مستقیم دارد.



در هیچ کدام اتم مرکزی قرمزتر از اتم‌های کناری نیست و SiO_4^{4-} در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۵۵- گزینه «۳»

مقایسه‌های «الف» و «ب» صحیح هستند.

مقایسه درست «ب»: $\text{LiBr} > \text{NaCl} > \text{KBr}$

مقایسه درست «ت»: $\text{CaO} > \text{K}_2\text{S} > \text{Cs}_2\text{S}$

۵۶- گزینه «۱»

فقط مورد «ب» صحیح است.

در مورد «آ»: آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است و در آن کاتیون‌ها شناور نیستند. در مورد «پ»: با توجه به این که در الگوی دریای الکترونی، الکترون‌های ظرفیتی شرکت دارند، این جمله نادرست است. در مورد «ت»: فلزات چکش‌خوارند و شکننده نیستند.

۵۷- گزینه «۳»

گزینه «۱»: محلول نمک وانادیم (IV)، به رنگ آبی است ولی اتمی که در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی احتمال حضور الکترون پیرامون آن بیش‌تر است، قرمز است. گزینه «۲»: محلول نمک وانادیم (II)، بنفش رنگ است، بنابراین طول موج پرتوهای ساطع شده از آن از بقیه کم‌تر است. گزینه «۴»: عدد اکسایش کاتیونی از وانادیم که صرفاً نقش اکسندار دارند، برابر +۵ و عدد اکسایش محلولی از آن که به رنگ سبز است، برابر +۳ می‌باشد. پس تفاوت آن‌ها ۲ واحد است.

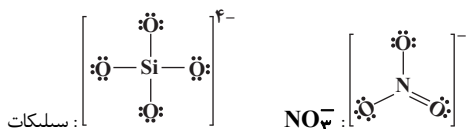
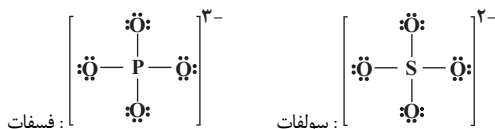
۵۸- گزینه «۴»

از Ti به علت ماندگاری و استحکام در موتور جت استفاده می‌شود. همچنین مقاومت گرمایی آن بسیار کم است. از نیتینول که آلیاژی از تیتانیوم و نیکل است، در قاب عینک و استنت برای رگ‌ها استفاده می‌شود.

۵۹- گزینه «۲»

به عنوان مثال ید که یک ماده مولکولی است، در فشار و دمای اتاق به حالت جامد است.

۶۰- گزینه «۳»



$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{d_1}{d_2} \times \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = 4 \times \sqrt{\frac{1}{4}} = 2$$

طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ داریم:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{f_1}{f_2} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

۴۸- گزینه «۲»

ابتدا شدت صوت را در فاصله ۵ متری از چشمه صوت حساب می‌کنیم و سپس از رابطه تراز شدت صوت استفاده می‌کنیم. داریم:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \quad \frac{P=0.3W}{r=5m, \pi=3} \rightarrow I = \frac{3 \times 10^{-2}}{4 \times 3 \times 5^2} = 10^{-4} \frac{W}{m^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}} \Rightarrow \beta = 10 \log 10^8 \Rightarrow \beta = 80 \text{ dB}$$

۴۹- گزینه «۴»

سرعت انتشار صوت در یک محیط به ویژگی‌های فیزیکی محیط بستگی دارد، به گونه‌ای که هر چه محیط انتشار صوت متراکم‌تر باشد، یعنی ذرات تشکیل دهنده محیط به هم نزدیک‌تر باشند، سرعت انتشار صوت در آن محیط بیش‌تر است.

۵۰- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت، داریم:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \Delta\beta = 3 \text{ dB} \rightarrow 3 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow 0.3 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \log 2 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2$$

شیمی ۳

۵۱- گزینه «۴»

هر دو جامد کووالانسی با ساختار دو بعدی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: چون انرژی پیوند C-C از Si-Si بالاتر است. گزینه «۲»: هم گرافن و هم گرافیت رسانایی الکتریکی اندکی دارند. گزینه «۳»: با توجه به شکل صفحه ۷۲ صحیح است.

۵۲- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هیچ الزامی وجود ندارد که هر آنیون با ۶ کاتیون احاطه شود. گزینه «۲»: در یک ترکیب یونی، امکان دارد شعاع کاتیون از آنیون بیش‌تر باشد. گزینه «۳»: همواره نیروی جاذبه بین یون‌های ناهم‌نام بر نیروی دافعه بین یون‌های هم‌نام غالب است.

۵۳- گزینه «۳»

فقط مورد «پ» صحیح است.

در مورد «الف»: SiO_2 جامد کووالانسی است و در آن جاذبه مولکولی وجود ندارد. در مورد «ب»: در ترکیبات مولکولی، حالت فیزیکی به پیوندهای بین‌مولکولی بستگی دارد و به پیوندهای کووالانسی بستگی ندارد. در مورد «ت»: در ترکیبات کووالانسی، پیوند بین‌مولکولی وجود ندارد.

۵۴- گزینه «۳»

در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی، اتم مرکزی قرمزتر به معنای این است که اتم مرکزی تمایل به جذب الکترون بیشتری نسبت به اتم‌های کناری دارد. بنابراین با توجه به ساختارهای زیر: