

## پاسخنامه تشریحی

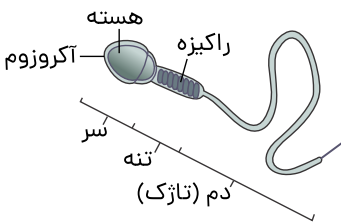
۱ - گزینه ۱ شکل مربوط به مراحل زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) است و یاخته‌های شماره ۱ تا ۳ به ترتیب زام‌یاخته اولیه، زام‌یاخته ثانویه و زام‌یاختک هستند. زام‌یاخته ثانویه و زام‌یاختک هاپلوئید هستند و نمی‌توانند میوز ۱ را انجام دهند، لذا فاقد توانایی ایجاد ساختارهای ۴ کروماتیدی (تتراد) هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: 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 هر بار میتوز در لایه زاینده می‌ماند که لایه زاینده حفظ شود. یاخته دیگر زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه نام دارد؛ بنابراین زام‌یاخته اولیه از رشتان (میتوز) یاخته قبل از خود ایجاد می‌شود.

گزینه ۳: زام‌یاخته‌های اولیه، با تقسیم میوز ۱ دو یاخته به نام زام‌یاخته ثانویه تولید می‌کند. این یاخته‌ها هاپلوئیدند، ولی کروموزوم‌های آن همانند زام‌یاخته‌های اولیه دو کروماتیدی‌اند. کروموزوم‌های مضاعف‌شده از دو بخش همانند به نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده‌اند.

گزینه ۴: هرکدام از زام‌یاخته‌های ثانویه با انجام میوز ۲، دو یاخته زام‌یاختک (اسپرماتید) ایجاد می‌کنند. در میوز ۲ تعداد کروموزوم‌ها کاهش نمی‌یابد. در حین حرکت زام‌یاختک‌ها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایزی در آنها رخ می‌دهد تا به زامه (اسپرم) تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند؛ بنابراین هم زام‌یاخته ثانویه و هم زام‌یاختک، یاخته پس از خود را بدون کاهش تعداد کروموزوم‌ها ایجاد می‌کنند.

۲ - گزینه ۳ اسپرم‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند. سر دارای یک هسته بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام تارک‌تن (آکروزوم) است. آکروزوم کلاه‌مانند و در جلوی هسته قرار دارد. آنزیم‌ها به اسپرم کمک می‌کنند تا بتواند در لایه‌های حفاظت‌کننده گامت ماده (تخمک) نفوذ کند. (تأیید گزینه ۳) در تنه یا قطعه میانی تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) دارد. (رد گزینه ۱) دم (تاژک) با حرکات خود، اسپرم را به جلو می‌راند. (رد گزینه ۲) طبق شکل زیر، آکروزوم در جلوی هسته قرار دارد و سراسر اطراف هسته اسپرم را دربر گرفته است. (رد گزینه ۴)



۳ - گزینه ۴ غدد وزیکول سمینال با ترشح مایع حاوی فروکتوز و تأمین انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها در تغذیه اسپرم‌ها نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱. غدد وزیکول سمینال با ترشح مایع حاوی فروکتوز در تغذیه اسپرم‌ها نقش دارد. این دو غده در اطراف اسپرم قرار دارند نه میزراه. گزینه ۲. غدد پیازی میزراهی ترشحات خود را در طول میزراه به میزراه وارد می‌کنند نه ابتدای آن.

گزینه ۳. وزیکول سمینال نیز ترشحات خود را به مجرای اسپرم که لوله‌مانند است می‌ریزد، ولی این ترشحات حالت قلیایی ندارند.

۴ - گزینه ۱

مقدار غلظت دو هورمون  $LH$  و  $FSH$  خون، قبل از تخمک‌گذاری و در حدود روز چهاردهم دوره در بیشترین حد قرار دارد.

پس از افزایش بیش از حد هورمون‌های هیپوفیزی، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد. با اثر این هورمون‌ها در تخمدان، باقی‌مانده انبانک (فولیکول) پاره‌شده به جسم زرد تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در انتهای دوره، کاهش میزان هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون در خون، روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد.

گزینه ۳: مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه (نه اولیه!) پس از آزاد شدن از تخمدان، در صورتی که با اسپرم برخورد (لقاح) کند، به تخمک لقاح یافته تبدیل می‌گردد.

گزینه ۴: در ابتدای چرخه تخمدانی (نه حدود نیمه آن!)، یکی از فولیکول‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد.

۵ - گزینه ۴ هورمون محرک یاخته‌های سرتولی (یاخته‌های بیگانه‌خوار در لوله‌های اسپرم‌ساز)،  $FSH$  است که کمبود آن در خون باعث تحریک غده هیپوتالاموس (مؤثر در تنظیم دمای بدن) در جهت ترشح هورمون‌های آزادکننده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این هورمون با تحریک یاخته‌های سرتولی در فرایند اسپرم‌زایی مؤثر است. پس به‌طور غیرمستقیم بر یاخته‌های هاپلوئید (فاقد کروموزوم هم‌تا) اثر دارد.

گزینه ۲: فولیکول  $FSH$  ترشح نمی‌کند.

گزینه ۳: تنظیم ترشح  $FSH$  تحت تنظیم بازخوردی مثبت و منفی قرار می‌گیرد.

۶ - گزینه ۴ فقط مورد اول صحیح است. به دنبال تقسیم زام‌یاخته اولیه جدا شدن کامل یاخته‌ها، در یاخته‌های زام‌یاختک رخ می‌دهد.

بررسی همه موارد:

مورد اول تمایز زام‌یاختک‌ها، تحت کنترل هورمون هیپوفیزی  $FSH$  است.

مورد دوم زام‌یاختک‌ها، همگی دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی هستند.



مورد سوم) دقت کنید در تمایز زام‌یاختک، ابتدا یاخته مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد و سپس هسته آن فشرده می‌شود. مورد چهارم) ژنوم سیتوپلاسمی از پدر به فرزندان منتقل نمی‌شود.

۷ - گزینه ۲ هورمون‌های LH و FSH موجب تنظیم و هدایت چرخه تخمدانی می‌شوند، در زمان تشکیل جسم زرد غلظت LH از FSH بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استروژن در دو زمان افزایش می‌یابد که طی دومین بار کاهش مقدار هورمون LH را شاهد خواهیم بود.

۳) در دو هفته اول چرخه تخمدانی این‌طور نیست که میزان هورمون‌های LH و FSH همواره، همسو با یکدیگر افزایش یا کاهش یابد. غلظت هورمون LH با شیب کم افزایشی است اما غلظت هورمون FSH کاهش می‌یابد.

۴) در دو زمان از چرخه تخمدانی مقدار هورمون‌های LH و FSH برابر می‌شود که اولین بار هم‌زمان با رشد فولیکول‌هاست.

۸ - گزینه ۴ کربن دی‌اکسید در غلظت‌های زیاد به دلیل تولید کربنیک‌اسید می‌تواند باعث تغییر شکل پروتئین‌های یاخته شود.

کربن دی‌اکسید در تنفس هوازی، (در اکسایش پیرووات و چرخه کربس) تولید می‌شود. در تخمیر الکلی نیز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. همچنین کربن دی‌اکسید در تنفس نوری نیز تولید می‌شود.

۹ - گزینه ۳ سؤال در مورد باکتری‌های گوگردی است. این باکتری‌ها فاقد سبزینه b هستند، اما توجه داشته باشید که سیانوباکتری‌های هم‌زیست با گونرا نیز، فاقد این نوع سبزینه می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌های گوگرد برخلاف ریزوبیوم‌ها، فتوسنتز کننده بوده و رنگیزه برای جذب نور دارند.

گزینه ۲: این باکتری همانند اوگلنا، قادر به فتوسنتز بوده و می‌تواند محصولات فتوسنتزی از جمله گلوکز و آب (حاوی اکسیژن) تولید کند.

گزینه ۴: شیمیوسنتزکنندگان انرژی لازم برای تولید مواد آلی از معدنی را از واکنش‌های اکسایشی تأمین می‌کنند. فتوسنتزکنندگان نیز در طی واکنش‌های فتوسنتزی، انتقال الکترون انجام می‌دهند. پس هر دو گروه از واکنش‌های اکسایشی بهره می‌برند.

۱۰ - گزینه ۳ همه یاخته‌های زنده قادر هستند که طی قندکافت بخشی از انرژی گلوکز را به صورت مولکول‌های ATP آزاد کنند. باکتری‌های گوگردی که از  $H_2S$  فاضلاب‌ها برای تأمین الکترون استفاده می‌کنند از این قانون مستثنی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در این گروه باکتری‌های فتوسنتز کننده مثل سیانوباکتری‌ها هم قرار دارند.

گزینه ۳: فتوسنتز کننده‌های گوگردی باکتری هستند و کلروپلاست ندارند.

گزینه ۴: باکتری‌های شیمیوسنتز کننده (موجود در اعماق اقیانوس‌ها) الزاماً نیترات‌ساز نیستند، بلکه باکتری‌های نیترات‌ساز از این نوع تولیدکننده‌ها هستند.

۱۱ - گزینه ۴ ورآمدن خمیر نان به علت انجام تخمیر الکلی است.

الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکتیزه در جهت کاهش آنها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنچه که سبب تولید و فساد فرآورده‌های شیری می‌شود، تخمیر لاکتیکی و محصولات آن می‌باشد. بنابراین، این عبارت صحیح است.

گزینه ۲: تخمیرها نیز مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شوند. در شروع قندکافت مولکول‌های ATP مصرف می‌شوند. پس این عبارت هم صحیح است.

گزینه ۳: منشأ کربن دی‌اکسید تولیدشده در فرایند تخمیر الکلی پیرووات و اولین  $CO_2$  در تنفس هوازی نیز همین مولکول است.

۱۲ - گزینه ۴ هر چهار مورد جمله را به نادرستی تکمیل می‌کند.

گیاهان  $C_3$  و  $C_4$  تثبیت کربن دی‌اکسید را فقط در روز انجام می‌دهند اما گیاهان CAM تثبیت کربن دی‌اکسید را هم در روز و هم در شب انجام می‌دهند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست، گیاهان  $C_3$  تثبیت کربن دی‌اکسید را فقط طی چرخه کالوین انجام می‌دهند.

ب) نادرست، در همه گیاهان تنفس نوری صورت می‌گیرد، اما گیاهان  $C_4$  و CAM توانسته‌اند با آن مقابله کنند و مقدار آن را کاهش دهند.

پ) نادرست، در گیاهان  $C_3$  طی فتوسنتز اسید چهارکربنه تولید نمی‌شود.

ت) نادرست، گیاهان  $C_4$  و CAM برخلاف گیاهان  $C_3$  توانایی زیادی برای مقابله با تنفس نوری پیدا کرده‌اند. در تنفس نوری است که  $CO_2$  از ترکیبی دوکربنه حاصل می‌شود.

۱۳ - گزینه ۴ در گیاهان  $C_4$  هر دو مرحله تثبیت  $CO_2$  در روز و در حضور نور مرئی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم رویسکو در مرحله دوم فعال است.

گزینه ۲: روزه‌های آبی همیشه بازند.

گزینه ۳: مرحله اول تثبیت در یاخته‌های میان‌برگ انجام می‌شود.

۱۴ - گزینه ۴ باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا هستند. رنگیزه فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتروکلروفیل است، منبع تأمین الکترون این باکتری‌ها  $H_2S$  است که گازی بی‌رنگ و با بوی شبیه تخم‌مرغ گندیده است. (تأیید گزینه ۴، و رد گزینه ۱)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اوگلنا جاندار تک‌یاخته‌ای و مثالی دیگر از آغازیان فتوسنتزکننده (غیر جلبک‌ها) است.

گزینه ۳: باکتری‌های شیمیوسنتزکننده بدون نیاز به انرژی نور، از کربن دی‌اکسید، ماده آلی می‌سازند. این باکتری‌ها از انرژی مواد معدنی برای تولید مواد آلی از  $CO_2$  استفاده می‌کنند. به فرایند استفاده از  $CO_2$  برای تشکیل ترکیب‌های آلی، تثبیت کربن می‌گویند.

۱۵ - گزینه ۳ در هر دو تخمیر الکلی و لاکتیکی، فرایند قندکافت صورت می‌گیرد که در طی آن برای ساخته شدن پیرووات از قند، نیاز به حضور  $NAD^+$  است. ضمناً تخمیری که سبب فاسد شدن



مواد غذایی می شود همان تخمیر لاکتیکی است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در تخمیر الکلی ترکیبی که با گرفتن الکترون دچار کاهش می شود، اتانال است نه اتانول.

گزینه ۲: در تخمیر لاکتیکی گیرنده نهایی الکترون همان پیرووات سه کربنه می باشد.

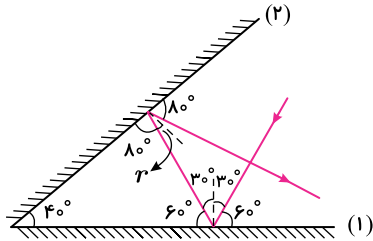
گزینه ۴: در تخمیر لاکتیکی برخلاف تخمیر الکلی انتقال الکترون به ترکیبی سه کربنه صورت می گیرد. که طی آن  $NADH$  با از دست دادن الکترون اکسایش می یابد.

۱۶ - گزینه ۴

زاویه بین جبهه موج با آینه، همان زاویه تابش (یا بازتابش) پرتو است؛ پس زاویه تابش به آینه (۱) برابر  $30^\circ$  است و کافی است زاویه بازتابش از آینه (۲) را به دست آوریم.

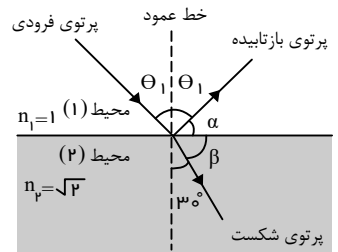
با توجه به شکل، ادامه مسیر پرتو را رسم می کنیم؛ در نتیجه زاویه بازتاب از آینه (۲) برابر است با:

$$r = 90^\circ - 80^\circ = 10^\circ$$



۱۷ - گزینه ۳ با توجه به این که زاویه شکست برابر با  $30^\circ$  درجه است و براساس قانون شکست اسنل، زاویه تابش را محاسبه می کنیم.

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \sin \theta_1 = \sqrt{2} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \sin \theta_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_1 = 45^\circ$$



با توجه به شکل  $\alpha = 90^\circ - \theta_1 = 45^\circ$  و نیز  $\beta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$  است.

بنابراین زاویه بین پرتو بازتاب و شکست،  $\alpha + \beta = 105^\circ$  خواهد بود.

۱۸ - گزینه ۳

طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  و  $n = \frac{c}{v}$  و ثابت بودن  $f$  و  $c$  به ترتیب داریم:  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1}$  و  $\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2}$  پس:

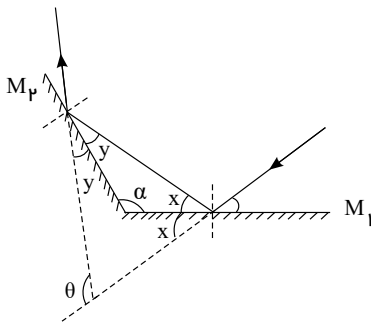
$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow \frac{\text{محیط شفاف } \lambda}{\text{خلا}} = \frac{\text{خلا } n}{\text{محیط شفاف } n} \rightarrow \frac{400}{600} = \frac{1}{n} \rightarrow n = \frac{3}{2}$$

۱۹ - گزینه ۴

با استفاده از قانون بازتاب عمومی و شکل زیر، به سادگی می توان اثبات کرد که زاویه بین امتداد پرتوی تابش به آینه  $M_1$  و امتداد

پرتوی بازتاب از آینه  $M_2$ ،  $(\hat{\theta})$ ، برابر با  $2\hat{\alpha} = 36^\circ$  است.

بنابراین این زاویه مستقل از زاویه تابش به آینه  $M_1$  است و با تغییر آن ثابت می ماند.



$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{\theta} = 2\hat{x} + 2\hat{y} = 2(\hat{x} + \hat{y}) \\ \hat{\alpha} + \hat{x} + \hat{y} = 180^\circ \Rightarrow \hat{x} + \hat{y} = 180^\circ - \hat{\alpha} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{\theta} = 360^\circ - 2\hat{\alpha}$$

۲۰ - گزینه ۴ در حالت دو یا سه بعدی با عبور موج از یک مرز و ورود آن به محیط دیگر، تندی موج تغییر می کند و ممکن است جهت انتشار موج نیز تغییر کند و اصطلاحاً موج شکست پیدا کند.

تندی امواج روی سطح آب به عمق آن بستگی دارد، یعنی با تغییر عمق آب تندی موج سطحی در آن بخش تغییر می کند که عبارتی به شکست موج می انجامد. اگر موج از قسمت عمیق وارد قسمت

کم عمق آب شود، تندی و در نتیجه طول موج آن کاهش می یابد. در نتیجه بخش (۱) قسمت عمیق و بخش (۲) قسمت کم عمق آب است.

۲۱ - گزینه ۲ وقتی شخص اولین پژواک صدای خود را می شنود، درواقع صوت یک بار از شخص تا صخره نزدیک تر را پیموده و سپس این مسیر را بازگشته است بنابراین مسافت پیموده شده

توسط صوت دو برابر فاصله شخص تا صخره نزدیک تر یعنی  $1020$  متر می باشد.

$$d = v\Delta t$$

$$1020 = v \times 3$$



$$v = 340 \text{ m/s}$$

اما پژواک دوم را ۴ ثانیه بعد از تولید صوت دریافت می‌کند (یک ثانیه بعد از اولی که ۳ ثانیه طول کشیده) بنابراین:

$$\text{فاصله از صخره دورتر} = d = 340 \times 4 = \frac{1360}{2} = 680$$

$$\text{فاصله دو صخره از هم} = 680 + 510 = 1190$$

۲۲ - گزینه ۱ طبق شکل زاویه شکست برابر است با  $\theta_r = \theta_i - \hat{D}$  (زاویه انحراف:  $\hat{D}$ )

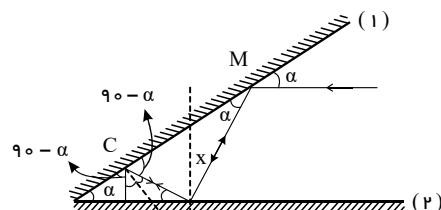
بنابراین  $\theta_r = 30^\circ$  طبق قانون اسنل داریم:

$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$$

$$\sin 45^\circ = n_2 \sin 30^\circ \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = n_2 \times \frac{1}{2} \rightarrow n_2 = \sqrt{2}$$

۲۳ - گزینه ۳ با توجه به قانون بازتاب عمومی، زاویه تابش با زاویه بازتابش برابر است، با ترسیم مسیر پرتو  $SI$  زاویه بین دو آینه را به دست می‌آوریم:

$$\Delta MNC \Rightarrow (90 - \alpha) + \alpha + x = 180 \Rightarrow x = 90^\circ$$



۲۴ - گزینه ۴ موج بازتابیده وارون می‌شود، ولی موج عبوری مانند موج فرودی است. همچنین چون تندی موج با ورود به طناب ضخیم، کم می‌شود، طول موج عبوری کمتر از موج بازتابیده است.

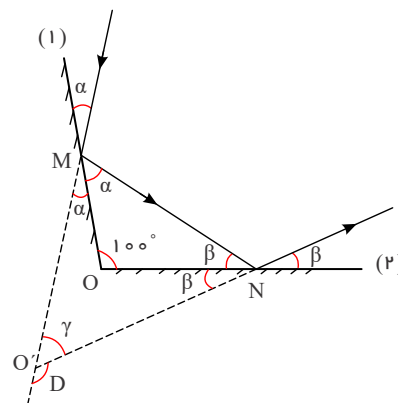
۲۵ - گزینه ۳ زاویه انحراف همان زاویه بین پرتو بازتابیده از آینه (۲) نسبت به پرتو تابیده به آینه (۱) است. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \Delta OMN \text{ در مثلث } &: \alpha + \beta + 100^\circ = 180^\circ \\ &\Rightarrow \alpha + \beta = 80^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta O'MN \text{ در مثلث } &: 2\alpha + 2\beta + \gamma = 180^\circ \\ &\Rightarrow 2(\alpha + \beta) + \gamma = 180^\circ \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 2 \times 80^\circ + \gamma = 180^\circ \Rightarrow \gamma = 20^\circ$$

$$D = 180^\circ - \gamma = 180^\circ - 20^\circ = 160^\circ$$



روش دوم: اگر زاویه بین دو آینه متقاطع بیشتر از  $90^\circ$  باشد، در این صورت زاویه انحراف برابر است با:

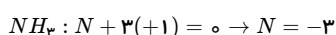
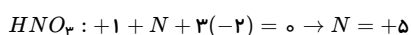
$$D = 360^\circ - 2\theta = 360^\circ - (2 \times 100^\circ) = 160^\circ$$

۲۶ - گزینه ۴ سدیم کلرید یک ترکیب یونی با اختلاف زیاد دمای ذوب و جوش است و با جذب گرمای حاصل از آینه‌های خورشیدی ذوب شده و به پایین برج جابه‌جا می‌شود. (شاره A)، مقداری از انرژی گرمایی آن در منبع (C) ذخیره شده و باقی مانده موجب افزایش شدید دمای بخار آب (B) می‌شود. بخار تولید شده با چرخاندن توربین‌های مولد برق، الکتریسیته تولید می‌کند.

۲۷ - گزینه ۴ گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل داده‌اند و استحکام ویژه‌ای دارد؛ به طوری که مقاومت کششی آن حدود  $100$  برابر فولاد است. گرافن رسانای جریان برق می‌باشد.

۲۸ - گزینه ۲ به‌جز عبارت «ب» بقیه عبارت‌ها درست‌اند. سیلیسیم پس از اکسیژن، فراوان‌ترین عنصر در پوسته زمین است نه در کل سیاره زمین! حتماً از سال دهم به یاد دارید که فراوان‌ترین عنصر در سیاره زمین، آهن است.

۲۹ - گزینه ۴ سیلیسیم ( $Si$ ) دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین است. با توجه به اینکه عدد اتمی  $Si$  برابر  $14$  است، عدد اتمی  $X$ ،  $14 - 7 = 7$  است و  $7X$  عنصر نیتروژن می‌باشد که در گروه  $15$  قرار دارد. بیشترین و کمترین عدد اکسایش این عنصر  $+5$  و  $-3$  است. در نیتریک اسید ( $HNO_3$ ) عدد اکسایش نیتروژن  $+5$  و در آمونیاک ( $NH_3$ )،  $-3$  است.



۳۰ - گزینه ۱ همه موارد درست‌اند. در مورد عبارت (ت) دقت کنید که عنصرهای سازنده جامدهای کووالانسی، کربن و سیلیسیم‌اند که در طبیعت، یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.

۳۱ - گزینه ۳ فرایند  $LiCl(s) \rightarrow Li^+(g) + Cl^-(g)$  مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکه  $LiCl$  است که به دلیل کمتر بودن چگالی بار یون‌های سازنده ترکیب  $NaBr$  نسبت به  $LiCl$ ، انرژی فروپاشی شبکه  $LiCl$  بیشتر از  $NaBr$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یون  $O^{2-}$  نسبت به یون  $F^-$ ، چگالی بار بیشتری دارد (بار الکتریکی یون اکسید،  $2$  برابر یون فلوئورید است)؛ بنابراین انرژی فروپاشی شبکه  $Al_2O_3$  بیشتر از  $AlF_3$  است. انرژی فروپاشی



شبكة تركيبهاى يونى با نقطة ذوب آنها رابطه مستقيم دارد.

۲) شعاع يونهاى سازنده  $MgF_2$  از شعاع يونهاى سازنده  $Na_2O$  كمتر است، به همين دليل آنتالپى فروپاشى  $MgF_2$  از  $Na_2O$  بيشتتر است.

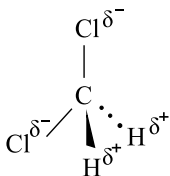
۴) در تركيبهاى يونى، هرچه شعاع كاتيون يا آنيون بزرگتر شود، انرژى فروپاشى شبكه كاهش مى يابد.

۳۲ - گزینه ۲ عبارتهاى (آ)، (ب) و (پ) درست اند.

بررسى عبارت نادرست:

ت) سيليسيم پس از اكسيژن، فراوان ترين عنصر پوسته زمين است. در ضمن كوارتز نمونه خالص سيليس است و نه سيليسم!

۳۳ - گزینه ۲ در  $CH_3Cl$ ، اتمهاى متصل به اتم مركزى متفاوت هستند و مولكول، قطبى به حساب مى آيد.



۳۴ - گزینه ۴ مولكولهاى  $CO_2$ ،  $SF_6$ ،  $PCl_5$ ،  $XeF_4$  و  $PF_5$  ناقطبى و ساير مولكولها قطبى هستند. بنا بر اين فقط در گزینه ۴، هر سه مولكول ناقطبى مى باشند.

توجه: در  $XeF_4$  و  $XeF_6$  با اين كه اتم مركزى جفت الكترون ناپيوندى دارد ولي مولكول ناقطبى است چون شكل هندسى آنها متقارن است (به ترتيب خطى و مربع مسطح)

۳۵ - گزینه ۴ گوگرد يك نافلز است كه در تركيبهاى يونى به صورت يون منفى در مى آيد و در نتيجه شعاع اتم آن از شعاع يون پايدارش كوچكتر است.

شعاع:  $S < S^{2-}$

۳۶ - گزینه ۲ نقاط بحرانى نقاطى از دامنه تعريف هستند كه در آنها مشتق برابر صفر است يا مشتق وجود ندارد. دامنه تعريف تابع داده شده، مجموعه اعداد حقيقى است.

$$f(x) = \sqrt[3]{x^2(x^2-1)} = x^{\frac{2}{3}}(x^2-1) = x^{\frac{2}{3}} - x^{\frac{4}{3}} \rightarrow f'(x) = \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}} - \frac{4}{3}x^{\frac{1}{3}}$$

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

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2}{3}\left(\frac{x^2-1}{\sqrt[3]{x}}\right) = 0 \rightarrow x^2-1 = 0 \rightarrow x^2 = 1 \rightarrow x = \pm 1$$

به ازاي  $x = 0$  (ریشه مخرج مشتق) مشتق وجود ندارد.

۳۷ - گزینه ۲ تابع  $f$  در كل  $\mathbb{R}$  مشتق پذير است.

$$f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 1$$

$$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b \Rightarrow f'(-2) = 0 \Rightarrow 12 - 4a + b = 0 \Rightarrow 4a - b = 12$$

$$A(-2, -3) \in f \Rightarrow f(-2) = -3 \Rightarrow -8 + 4a - 2b + 1 = -3 \Rightarrow 4a - 2b = 4$$

$$\begin{cases} 4a - b = 12 \\ 4a - 2b = 4 \end{cases}$$

$$b = 8 \Rightarrow 4a - 8 = 12 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow a + b = 5 + 8 = 13$$

۳۸ - گزینه ۳

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + ax^2 + bx + c \rightarrow f'(x) = x^2 + 2ax + b$$

جدول تعيين علامت مشتق بايد اين شكلى باشد:

$x$	$-\infty$	$-1$	$3$	$+\infty$	
$y'$	$+$	$0$	$-$	$0$	$+$
$y$		$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$	

يعنى  $-1$  و  $3$  ريشههاى مشتق هستند.

$$x = -1 \rightarrow 1 - 2a + b = 0, \quad x = 3 \rightarrow 9 + 6a + b = 0$$

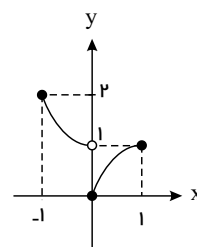
از حل دستگاه  $a = -1$  و  $b = -3$  به دست مى آيد و  $b - a = -2$  است.

۳۹ - گزینه ۴ با رسم نمودار تابع داريم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & -1 \leq x < 0 \\ \sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$= 0 \text{ مينيمم مطلق}, \quad 2 = \text{ماكزيمم مطلق}$$

$$= 2 + 0 = 2 = \text{ماكزيمم مطلق} + \text{مينيمم مطلق}$$





۴۰ - گزینه ۲

$$f'(x) = -3x^2 + 6x = 0 \Rightarrow -3x(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases}$$

باتوجه به بازه داده شده  $x = 0$  قابل قبول است.

$$\begin{cases} f(-2) = 17 \Rightarrow \text{ماکزیم مطلق} \\ f(0) = -3 \Rightarrow \text{مینیمم مطلق} \\ f(1) = -1 \end{cases}$$

در نتیجه داریم:

$$\text{مطلق } \max + \text{مطلق } \min = 17 + (-3) = 14$$

۴۱ - گزینه ۲

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

ریشه‌های مشتق ۰ و  $\sqrt{2}$  هستند. پس تابع روی بازه  $(0, \sqrt{2})$  و هر زیرمجموعه آن صعودی است.

x	-1	0	$\sqrt{2}$	
f'	-	-	+	-

۴۲ - گزینه ۲

$$f'(x) = 3x^2 + 4x^2 - 12x^2 \Rightarrow f'(x) = 12x^2 + 12x^2 - 24x = 12x(x^2 + x - 2) = 12x(x+2)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -2 \\ x = 1 \end{cases}$$

x	$-\infty$	-2	0	1	$+\infty$				
y'		-	0	+	0	-	0	+	
y	$+\infty$	$\searrow$	-32	$\nearrow$	0	$\searrow$	-5	$\nearrow$	$+\infty$
			Min	Max	Min				

در  $x = 0$  مقدار تابع و مشتق برابر صفر است، پس در  $x = 0$  بر محور  $x$  مماس است.

۴۳ - گزینه ۳

$$f'(x) = a - \frac{b}{x^2} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \text{ اکسترمم نسبی است.} \Rightarrow f'(1) = 0 \Rightarrow a - b = 0 \\ M(1, 3) \text{ روی منحنی است.} \Rightarrow f(1) = 3 \Rightarrow a + b = 3 \end{cases}$$

بنابراین  $a = b = \frac{3}{2}$  است، پس داریم:

$$a + 2b = \frac{3}{2} + 2 \times \frac{3}{2} = \frac{9}{2}$$

۴۴ - گزینه ۳

مشتق تابع را مساوی صفر قرار می‌دهیم تا طول نقاط اکسترمم نسبی آن به دست آید.

$$y = -x^2 + 3x^2 + 1 \Rightarrow y' = -2x^2 + 6x = 0 \Rightarrow -2x(x-3) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 3$$

$$x = 0 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow A(0, 1), \quad x = 3 \Rightarrow y = -9 + 27 + 1 = 19 \Rightarrow B(3, 19)$$

$$AB = \sqrt{(3-0)^2 + (19-1)^2} = \sqrt{9 + 324} = \sqrt{333} = 3\sqrt{37}$$

۴۵ - گزینه ۲ روش اول: آزمون مشتق اول:

برای تعیین اکسترمم نسبی معادله  $f'(x) = 0$  را حل می‌کنیم. لذا داریم:

$$f(x) = x + \frac{4}{x+1} \Rightarrow f'(x) = 1 - \frac{4}{(x+1)^2} = \frac{(x+1)^2 - 4}{(x+1)^2} \xrightarrow{f'(x)=0} (x+1)^2 - 4 = 0$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 = 4 \Rightarrow x+1 = 2, -2 \Rightarrow x = 1, -3$$

X	$-\infty$	-3	-1	1	$+\infty$	
y'		+	0	-	0	+
y		$\nearrow$	$\searrow$	$\searrow$	3	$\nearrow$
			max نسبی	min نسبی		

$$f(1) = 3 \text{ (مینیمم نسبی)}, f(-3) = -5 \text{ (ماکزیم نسبی)}$$