

# ۱۲. بهمن ماه ۱۴۰۲

## آزمون هدف‌گذاری

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	وقت پیشنهادی
۱	زیست شناسی ۳	۲۰	۱ - ۲۰	۲۰ دقیقه
۲	فیزیک ۳	۱۰	۲۱ - ۳۰	۱۵ دقیقه
۳	شیمی ۳	۱۰	۳۱ - ۴۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۳	۱۰	۴۱ - ۵۰	۱۵ دقیقه

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.

۱- کدام گزینه، همواره در رابطه با مولکولی فسفات‌دار که در حفظ هر یک از ویژگی‌های جانداران نقش دارد، درست است؟

- (۱) همزمان با تولید هر مولکول آن، مولکول آب نیز تولید می‌شود.
- (۲) تولید آن با کاهش تعداد فسفات‌های آزاد موجود در یاخته همراه است.
- (۳) تولید آن در پارامسی، در نوعی اندامک دوغشایی با چندین مولکول دناي حلقوی رخ می‌دهد.
- (۴) همزمان با مصرف هر مولکول آن، پیوندهای پر انرژی شکسته می‌شود.

۲- کدام گزینه، ویژگی آنزیمی را بیان می‌کند که توانایی تولید مولکول ATP و مصرف کراتین فسفات را دارد؟

- (۱) واجد نوعی جایگاه فعال اختصاصی به منظور قرارگیری مولکول کراتین می‌باشد.
- (۲) در پی فعالیت آن، تعداد مولکول‌های آب موجود در سیتوپلاسم یاخته کاهش می‌یابد.
- (۳) سه جایگاه برای اتصال به گروه‌های فسفات داشته که فاصله آن‌ها با یکدیگر متفاوت می‌باشد.
- (۴) به دنبال اضافه کردن یک گروه فسفات آزاد به نوعی ریبونوکلوئتید، مولکول ATP را تولید می‌کند.

۳- چند مورد، وجه اشتراک دو مرحله از مراحل تنفس یاخته‌ای است که در طی آن‌ها، بیش از دو نوع مولکول با ساختار

نوکلئوتیدی به عنوان پیش‌ماده مصرف می‌شود؟

- الف) فعالیت نوعی آنزیم در جهت تجزیه پیوند بین دو اتم کربن در نوعی ترکیب شش کربنه
- ب) تولید ترکیبی معدنی که پیش‌ماده نوعی آنزیم موجود در فراوان‌ترین گویچه‌های خون است
- ج) تشکیل نوعی ترکیب آلی شش کربنه در نتیجه فعالیت مولکولی که باعث کاهش انرژی فعال‌سازی می‌شود
- د) تولید ATP و ترکیبی نوکلئوتیدی که الکترون‌های خود را به زنجیره انتقال الکترون می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- کدام گزینه، به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در آخرین مرحله از تنفس هوازی یک یاخته پوششی پوست، ترکیبی که .....»

- (۱) نسبت به سایر اجزای زنجیره، خاصیت آبریزی بیشتری دارد، میان دو پمپ پروتئینی در غشا قرار گرفته است.
- (۲) فقط از یک نوع مولکول با ساختار نوکلئوتیدی، الکترون می‌گیرد، با مصرف ATP، یون‌های هیدروژن را جابه‌جا می‌کند.
- (۳) سبب کاهش نخستین پروتئین پمپ‌کننده پروتون می‌شود، به طور حتم از واکنش‌های شیمیایی درون راکتور حاصل شده است.
- (۴) با استفاده از شیب غلظت هیدروژن، رایج‌ترین شکل انرژی یاخته را تولید می‌کند، از تعداد فسفات‌های آزاد در راکتور می‌کاهد.

۵- کدام گزینه، به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در مرحله بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای هوازی، هرگاه ..... می‌شود، در همان مرحله نوعی مولکول نوکلئوتیدی تولید می‌شود.»

- (۱) گروه‌های فسفات آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، مصرف
- (۲) ترکیبی شش کربنه به دو ترکیب آلی با تعداد کربن برابر، تجزیه
- (۳) بر تعداد گروه‌های فسفات نوعی مولکول شش کربنه در سیتوپلاسم، افزوده
- (۴) از تعداد الکترون‌های موجود در ترکیب ایجاد شده از تجزیه مولکولی شش کربنه، کاسته

۶- امکان وقوع چه تعداد از موارد زیر، در طی فرایندهای تنفس یاخته‌ای هوازی وجود دارد؟

- الف) تولید و مصرف ترکیباتی واجد دو قند در طی یک مرحله از گلیکولیز
  - ب) تولید مولکول کربن‌دی‌اکسید بدون اکسایش یافتن نوعی مولکول آلی
  - ج) تولید استیل کوآنزیم A در مجاورت آنزیم مصرف‌کننده فروکتوز فسفات
  - د) بازسازی نوعی ترکیب آغازکننده چرخه، همزمان با آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۷- کدام گزینه، در ارتباط با واکنش کلی تنفس یاخته‌ای که در فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی ۳ مطرح شده است، صحیح می‌باشد؟

- ۱) هر فرآورده آلی این واکنش، به طور طبیعی فقط در بدن موجودات زنده تولید می‌شود.
- ۲) همه فرآورده‌های این واکنش در انسان، در اندامکی دارای غشای چین‌خورده تولید می‌شوند.
- ۳) با توجه به این واکنش، می‌توان به همه دلایل ضرورت انجام تنفس در بدن انسان پی برد.
- ۴) در صورت عدم وجود هر واکنش‌دهنده معدنی این واکنش، تولید انرژی زیستی متوقف خواهد شد.

۸- در تخمیر الکلی، ..... تخمیر لاکتیکی، .....

- ۱) همانند - تداوم فرآیند تنفس یاخته‌ای هوازی قابل مشاهده است.
- ۲) برخلاف - اتانول با گرفتن الکترون‌های NADH باعث بازسازی  $NAD^+$  می‌شود.
- ۳) همانند - در نهایت ترکیبی تولید می‌شود که همواره باید از یاخته‌های پیکر جاندار دور شود.
- ۴) برخلاف  $CO_2$  تولید می‌شود که در بدن یک فرد در تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها نقش دارد.

۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

«در ارتباط با هر روش تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن که در آن ..... می‌توان گفت .....

- ۱) امکان مصرف و تولید مولکولی دو کربنه وجود دارد - با اکسایش این مولکول، محصولی سرطان‌زا تولید می‌شود.
- ۲) تشکیل مولکولی فسفات‌دار و شش‌کربنه مشاهده می‌شود - تجمع محصول نهایی این فرایند قطعاً برای یاخته‌های پیکر جاندار مضر است.
- ۳) مولکولی سه‌کربنه پذیرنده نهایی الکترون است - در پی شدت یافتن این فرایند در بدن انسان، میزان بیکربنات خون کاهش می‌یابد.
- ۴) تولید ADP قابل مشاهده است - برخی از یاخته‌های بدن انسان در شرایطی می‌توانند از این روش تأمین انرژی استفاده کنند.

۱۰- کدام گزینه، عبارت داده شده را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در گروهی از یاخته‌های یوکاریوتی، بیشترین تنوع ژنوم سیتوپلاسمی مشاهده می‌شود. اگر در یکی از این یاخته‌ها تخمیر با

شدت زیادی انجام شود، ممکن است .....

- ۱) اکسایش و کاهش مولکول‌هایی سه کربنه در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، قابل مشاهده باشد.
- ۲) در انتها، تجمع نوعی ماده نقشی شبیه به سالیسیلیک اسید را در یاخته ایفا کند.
- ۳) از غلظت نوعی ماده معدنی در سیتوپلاسم که به ندرت در دسترس گیاهان است، کاسته شود.
- ۴) در پی آغاز فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده در این یاخته، پروتئین‌ها مواد درون سیتوپلاسم را تجزیه کنند.

۱۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«ممکن است در طی واکنش‌های .....، ترکیبی ..... شود که در ..... شود.»

- الف) زنجیره انتقال الکترون - تولید - اولین گام از اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، مصرف
- ب) اکسایش پیرووات - مصرف - بخشی از فرایندی که بلافاصله بعد از آن اتفاق می‌افتد، تولید
- ج) گلیکولیز - تولید - فرایندی که باعث تولید مولکولی دو کربنه در تنفس هوازی می‌شود، مصرف
- د) چرخه کربس - مصرف - بخشی از فرایندی که وجه اشتراک تنفس هوازی و بی‌هوازی است، تولید

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۲- در هنگام عمل دم، در ماهیچه دیافراگم، نوعی مولکول برای تأمین انرژی انقباض مستقیماً مصرف می‌شود. کدام گزینه، در

ارتباط با این مولکول صحیح است؟

- ۱) به دلیل داشتن باز آلی در ساختار خود با قرارگیری در ساختار سایر مولکول‌ها، آن‌ها را به ترکیباتی قلبیایی تبدیل می‌کند.
- ۲) در تنفس یاخته‌ای، تنها انرژی حاصل از اکسایش مولکول‌های گلوکز را در پیوند بین گروه‌های فسفات خود ذخیره می‌کند.
- ۳) در آنزیم دارای جایگاه فعال برای مولکول کراتین فسفات، جایگاه اتصال دارد که به طور کامل در یک طرف آنزیم قرار گرفته است.
- ۴) تبدیل این مولکول به آدنوزین مونوفسفات برخلاف فرایند برعکس آن، می‌تواند در یک مرحله رخ دهد.



۱۳- در فرایند تخمیر ..... پس از انجام مرحله گلیکولیز، می توان .....

- ۱) لاکتیکی - در نهایت تولید مولکولی را دید که می تواند مستقیماً گروهی از گیرنده های شیمیایی را در بدن تحریک کند.
- ۲) الکلی - اکسایش نوعی مولکول سه کربنه بدون فسفات و مصرف NADH را همانند مصرف یون هیدروژن شاهد بود.
- ۳) الکلی - همانند فرایند اکسایش پیرووات، آزاد شدن CO<sub>2</sub> از پیرووات را قبل از بازسازی مولکول NAD<sup>+</sup> مشاهده کرد.
- ۴) لاکتیکی - اکسایش مولکول NADH را همانند انتقال الکترون ها و پروتون ها به پیرووات، شاهد بود.

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«اگر در گروهی از یاخته های بدن، میزان ..... زیاد و میزان ..... کم شود، به طور حتم کمی بعد، .....»

- ۱) ATP - ADP - قطر برخی از رگ های موجود در نزدیکی این یاخته ها افزایش خواهد یافت.
- ۲) ATP - ADP - میزان مصرف گلوکز در این یاخته ها افزایش می یابد.
- ۳) ADP - ATP - فعالیت آنزیم های ATP ساز در میتوکندری کاهش می یابد.
- ۴) ATP - ADP - تولید گرما در این یاخته ها افزایش می یابد.

۱۵- «هر گاه یک مولکول ATP ..... شود، قطعاً .....»

- ۱) مصرف - یک گروه فسفات آزاد می شود.
- ۲) تولید - نوعی مولکول آلی در انتقال فسفات به ADP نقش داشته است.
- ۳) مصرف - انرژی لازم برای انتقال الکترون ها در راکتیزه تامین می شود.
- ۴) تولید - این مولکول در یکی از سه فرایند تخمیر، تنفس یاخته ای یا فتوسنتز ساخته شده است.

۱۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد بالغ که به مدت طولانی و به مقدار بسیار زیادی .....، انتظار می رود که .....»

- ۱) از روشی برای تأمین انرژی در شرایط کمبود اکسیژن استفاده می کند - CO<sub>2</sub> تولید می شود که در طی بازدم از بدن دفع می شود.
- ۲) فعالیت آنزیم های کاهنده غلظت NAD<sup>+</sup> در میتوکندری مهار شده اند - تولید رادیکال های آزاد اکسیژن در یاخته افزایش یابد.
- ۳) مولکول ATP در سیتوپلاسم یاخته جمع شده اند - میزان مصرف مولکول هایی با بنیان اسیدی در سیتوپلاسم کاهش یابد.
- ۴) گلوکز و ذخیره قندی کبد برای تأمین انرژی کافی نباشد - مشکلاتی مشابه با حالت پرکاری بخش مرکزی فوق کلیه رخ دهد.

۱۷- چند مورد از ویژگی های زیر بین همه واکنش هایی که منجر به اکسایش NADH در یک سلول دو سر بازو می شوند، مشترک است؟

الف) کاهش فسفات های آزاد سیتوپلاسم

ب) از دست دادن یک کربن به صورت یک ترکیب معدنی

پ) منجر به تداوم مرحله بی هوازی تنفس سلولی

ت) کاهش pH فضای درونی نوعی اندامک دو غشایی

- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۴

۱۸- در اکسایش پیرووات، ..... پس از ..... اتفاق می افتد.

۱) اکسایش NAD<sup>+</sup> - آزاد شدن CO<sub>2</sub>

۲) اضافه شدن CoA - تولید مولکول دو کربنی

۳) تولید CO<sub>2</sub> - تولید استیل CoA

۴) تولید NADH - اضافه شدن CoA



۱۹- گیاهان ترکیباتی تولید می کنند که در لوله گوارش جانوران تجزیه شده و موجب ایجاد اختلال در تنفس یاخته ای آن ها می شود.

کدام گزینه، از پیامدهای ورود ترکیبات سمی حاصل از این تجزیه به یک یاخته پوششی بدن انسان است؟

(۱) با افزایش سرعت تشکیل رادیکال های آزاد ممکن است یاخته های بزرگ ترین اندام مرتبط با لوله گوارش دچار بافت مردگی شوند.

(۲) این ترکیبات فعالیت پروتئینی را که در زنجیره انتقال الکترون به طور مستقیم آب تولید می کند، متوقف می کنند.

(۳) این ترکیبات، هر نوع تنفس سلولی را به طور طبیعی که در این یاخته انجام می شود، دچار اختلال می کنند.

(۴) پس از اثر کامل این ترکیبات بر یاخته، پمپ کردن یون هیدروژن به فضای بین دو غشای راکیزه به طور کامل متوقف نمی شود.

۲۰- چند مورد، درباره نوعی مولکول موجود در زنجیره انتقال الکترون غشای درونی راکیزه (میتوکندری) که می تواند الکترون ها را

از مولکول های حامل الکترون تولید شده در قندکافت دریافت کند، درست است؟

(الف) با دریافت الکترون های  $FADH_2$ ، در بازسازی  $FAD$  نقش دارد.

(ب) اولین مولکول دریافت کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون است.

(ج) در سراسر عرض غشای چین خورده راکیزه (میتوکندری) قرار گرفته است.

(د) پروتون ها را از فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) به بخش داخلی پمپ می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

نوسان و امواج

۲۱- موجی عرضی در یک محیط منتشر می شود و فاصله بین دو قله متوالی آن  $10\text{cm}$  است. اگر تندی انتشار موج در آن محیط

$5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۰

(۳) ۲۵

(۴) ۵۰

۲۲- طول یک آنتن گوشی تلفن همراه قدیمی  $\frac{1}{4}$  طول موج دریافتی است. اگر بسامدی که این گوشی با آن کار می کند،  $5 \times 10^9 \text{ Hz}$

باشد، طول آنتن آن چند سانتی متر است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

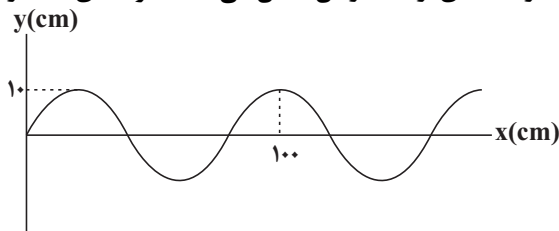
(۱) ۶

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

۲۳- موجی عرضی در یک طناب ایجاد شده و شکل زیر نقش این موج را در لحظه ای از انتشار آن نشان می دهد. اگر تندی انتشار



موج  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، بسامد نوسان موج چند هرتز است؟

(۱) ۵

(۲)  $0.12$

(۳)  $6/25$

(۴) ۴

۲۴- طنابی به جرم  $m$  را با نیروی  $F$  تحت کشش قرار داده و یک تپ موج عرضی در آن ایجاد می‌کنیم. این تپ در مدت زمان  $\Delta t$  طول طناب را می‌پیماید. اگر طنابی کاملاً مشابه همین طناب را به یکی از دو سر آن متصل کرده و مجدداً مجموعه را تحت همان نیرو کشیده و یک تپ موج عرضی در آن ایجاد کنیم، مدت زمانی که طول می‌کشد این تپ، طول طناب را طی کند، چند برابر  $\Delta t$  خواهد بود؟

(۱) ۱

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 

(۳) ۲

(۴)  $\frac{1}{2}$ 

۲۵- تندی انتشار موج عرضی در یک سیم برابر با  $40\sqrt{2}$  متر بر ثانیه است. سیم را از وسط نصف کرده و دو نیمه آن را بر روی هم می‌تابانیم. تندی انتشار امواج عرضی با فرض ثابت ماندن نیروی کشش در این سیم، چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

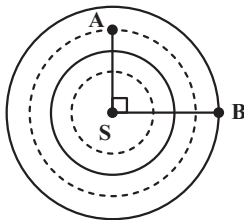
(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳)  $20\sqrt{2}$ 

(۴) ۶۰

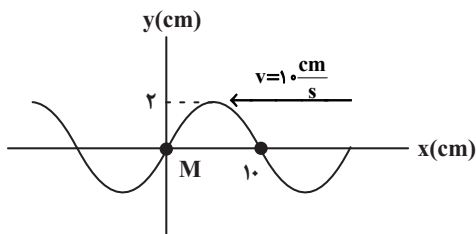
۲۶- در شکل زیر،  $S$  چشمه یک موج دو بعدی می‌باشد. دایره‌های خط‌چین دره‌ها و دایره‌های توپر قله‌های موج هستند. اگر با تغییری، طول موج امواج  $n$  برابر شود، فاصله دو نقطه  $A$  و  $B$  که در مکان خود روی امواج ساکنند، در لحظه نشان داده شده چند برابر می‌شود؟ (در لحظه نشان داده شده  $S$  در قله است.)

(۱)  $n$ (۲)  $\sqrt{n}$ 

(۳) ۱

(۴)  $\frac{\sqrt{n}}{n}$ 

۲۷- شکل زیر، نقش موج عرضی منتشر شده در یک ریسمان کشیده شده را در یک لحظه خاص نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، ذره  $M$ ،  $1s$  پس از این لحظه در چه مکانی بر حسب سانتی‌متر قرار دارد و تندی آن چند متر بر ثانیه است؟



(۱) صفر، صفر

(۲) ۲، صفر

(۳) صفر،  $0.2\pi$ (۴) صفر،  $2\pi$ 

۲۸- در کدام گزینه امواج الکترومغناطیسی به ترتیب از راست به چپ از بسامد زیاد به بسامد کم مرتب شده‌اند؟

(۱) گاما - فرابنفش - نور زرد - نور سبز - رادیویی

(۲) ایکس - فروسرخ - نور سبز - میکروموج - رادیویی

(۳) فرابنفش - نور سبز - نور قرمز - میکروموج - رادیویی

(۴) فروسرخ - نور آبی - نور قرمز - میکروموج - رادیویی

۲۹- امواج لرزه‌ای حاصل از یک زمین لرزه با اختلاف زمانی  $\Delta t$  به محل لرزه‌نگار می‌رسند. اگر این موج‌ها روی خط راستی حرکت کنند، فاصله محل وقوع زمین لرزه تا لرزه‌نگار کدام است؟ ( $v_P$  تندی امواج اولیه و  $v_S$  تندی امواج ثانویه است.)

$$(1) \frac{v_S v_P}{v_S - v_P} \Delta t$$

$$(2) \frac{v_S v_P}{v_P - v_S} \Delta t$$

$$(3) \frac{v_S - v_P}{v_S v_P} \Delta t$$

$$(4) \frac{v_P - v_S}{v_S v_P} \Delta t$$

۳۰- یک زمین لرزه در عمق  $۷۲۰$  کیلومتری از یک دستگاه لرزه‌نگار مستقر در سطح زمین رخ می‌دهد. امواج اولیه P و امواج ثانویه S به ترتیب با تندی‌های  $۸ \frac{km}{s}$  و  $v_s$  و با اختلاف زمانی  $\frac{1}{5}$  دقیقه به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسند. اگر این موج‌ها روی خط راستی منتشر شوند،  $v_s$  بر حسب کیلومتر بر ثانیه کدام است؟

$$(1) ۱۲$$

$$(2) ۴$$

$$(3) ۶$$

$$(4) ۳$$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

۳۱- کدام مطلب درست است؟

- (۱) مواد اولیه برای ساخت آثار ماندگار، افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، باید واکنش‌پذیری بالا، استحکام زیاد و پایداری مناسبی داشته باشند.
- (۲) جامدهای کووالانسی، شامل مجموعه‌ای از مولکول‌ها هستند که با یکدیگر پیوند اشتراکی دارند.
- (۳) با توجه به تشابه ساختاری سیلیسیم خالص و الماس، نقطه ذوب سیلیسیم خالص به دلیل کم‌تر بودن آنتالپی پیوند C-C نسبت به Si-Si، کم‌تر از الماس است.
- (۴) مولکول‌های آب در ساختار یخ آرایش منظم و سه بعدی دارند که هر اتم اکسیژن در آن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

۳۲- با توجه به جدول زیر کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

ترکیب	نقطه ذوب	نقطه جوش
A	$۲۰۷۲^{\circ}C$	$۲۹۲۷^{\circ}C$
B	۱۹۶K	$-۲۳^{\circ}C$
C	$۳۲۷/۵^{\circ}C$	$۱۷۴۹^{\circ}C$
D	$۱۷۱۰^{\circ}C$	$۲۲۳۰^{\circ}C$

- (۱) D می‌تواند متعلق به دسته‌ای از مواد باشد که تنوع و شمار کمتری نسبت به دسته‌ای از مواد که ماده B متعلق به آن‌هاست، دارد.
- (۲) گستره دمایی که ماده B در آن به حالت مایع قرار دارد، بیشتر از گستره دمایی مایع بودن آب و هیدروژن فلوئورید است.
- (۳) از میان ترکیب‌های ذکر شده، ترکیب A از سه ترکیب دیگر دیرگدازتر است.
- (۴) نیروی جاذبه میان ذره‌های ماده C در حالت مایع، قوی‌تر از سه ترکیب دیگر است.

۳۳- اگر فرایند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، به طور خلاصه مطابق مراحل زیر انجام شود:

(I) ۲۰ آینه مشابه، انرژی خورشید را به سدیم کلرید مذاب منتقل می کنند. (بازده ۱۰۰ درصد)

(II) سدیم کلرید مذاب با انتقال گرما به آب  $100^{\circ}\text{C}$ ، آن را به بخار آب  $100^{\circ}\text{C}$  تبدیل می کند. (بازده ۷۵ درصد)

اگر در مدت زمان مشخصی ۵۴ کیلوگرم  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  تولید شود، به ترتیب تغییر دمای ۵۰۰ کیلوگرم سدیم کلرید مذاب برابر چند درجه سلسیوس بوده و هر کدام از آینه ها چند کیلوژول انرژی توسط پرتوهای خورشید روی برج گیرنده می فرستد؟

( $c_{\text{NaCl}(\text{l})} = 0.8 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ، گرمای تبخیر مولی آب برابر  $45 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  و جرم مولی آب برابر  $18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.) (گزینه ها را

از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۴۵۰، ۲۵/۰۶

(۲) ۲۵۳،  $9 \times 10^3$

(۳) ۲۵۳، ۲۵/۰۶

(۴) ۴۵۰،  $9 \times 10^3$

۳۴- جامدهای یونی و فلزی در چه تعداد از ویژگی های زیر مشترک اند؟

• رسانایی الکتریکی در حالت جامد

• نوع رفتار در اثر ضربه

• داشتن کاتیون در شبکه بلور

• تجزیه بر اثر جریان برق در حالت مذاب

• داشتن الکترون آزاد در شبکه

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب های یونی در کدام گزینه درست است؟

(۱)  $\text{KF} > \text{NaCl} > \text{LiBr}$

(۲)  $\text{LiCl} > \text{NaF} > \text{KCl}$

(۳)  $\text{LiCl} > \text{KF} > \text{NaCl}$

(۴)  $\text{KBr} > \text{KCl} > \text{KF}$

۳۶- اگر الکتروود وانادیم به وسیله جریان الکتریکی پس از عبور ۱۱۳۴ کولن بار اکسید شود، جرم الکتروود ۲۰۰ میلی گرم کاهش می یابد.

رنگ محلول نهائی کدام است؟ ( $V = 51 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(به ازای هر ۱ مول الکترون، ۹۶۳۹۰ کولن بار جابه جا می شود.) ( $V \rightarrow V^{n+} + ne^{-}$ )

(۱) سبز (۲) آبی (۳) بنفش (۴) زرد

۳۷- همه عبارات های زیر نادرست اند، به جز:

(۱) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور پتاسیم فلئورید از سدیم کلرید بیشتر و از لیتیم کلرید کمتر است.

(۲) واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و نامنظم یون ها، مولکول ها و اتم ها در حالت جامد یا مایع به کار می رود.

(۳) واکنش فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید با تولید نور و گرمای بسیار زیاد همراه بوده و به شدت گرماده است.

(۴) در واکنش وانادیم (III) با گرد روی، تولید محلولی به رنگ آبی برخلاف بنفش قابل انتظار است.



۳۸- در یک نمونه ۱۰۰ گرمی از خاک رس، با حرارت دادن و کاهش ۱۰ گرم از جرم رُس، درصد جرمی رطوبت ( $H_2O$ ) و آهن (III) اکسید به ترتیب به ۷٪ و ۵٪ می‌رسد. درصد جرمی این دو ماده در نمونه رُس اولیه (قبل از حرارت دادن) به ترتیب کدام است؟

(۱)  $16/3 - 4/5$

(۲)  $4/5 - 16/3$

(۳)  $4/5 - 6/3$

(۴)  $6/3 - 4/5$

۳۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته مولکول‌های دو اتمی جور هسته، بیشتر است.

(۲) در مولکول دو اتمی و جور هسته  $HCl$ ، تراکم الکترون در اطراف هسته اتم هیدروژن بیشتر است.

(۳) توزیع یکنواخت و متقارن الکترون‌ها در مولکول‌های دو اتمی جور هسته، نشانه قطبی بودن مولکول است.

(۴) مولکول‌های دو اتمی جور هسته، دارای گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر هستند.

۴۰- آنتالپی فروپاشی شبکه آلومینیم سولفات برابر  $3440 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است. برای تشکیل  $3/01 \times 10^{22}$  یون گازی از شبکه بلوری این ماده، چند کیلوژول انرژی لازم است؟

(۱)  $17/2$

(۲)  $34/4$

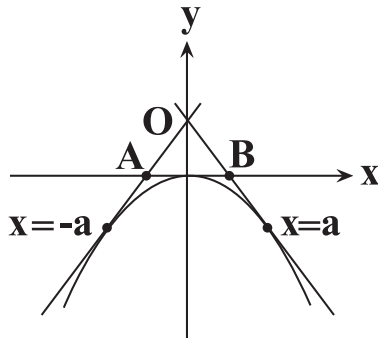
(۳)  $172$

(۴)  $344$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

مشتق

۴۱- مطابق شکل زیر، خطوط مماس بر نمودار تابع  $f(x) = -x^2$  در نقاط  $x = a$  و  $x = -a$  رسم شده‌اند، مساحت مثلث  $OAB$  کدام



است؟

(۱)  $\frac{a^2}{2}$

(۲)  $a^2$

(۳)  $a^3$

(۴)  $\frac{a^3}{2}$

۴۲- اگر  $f(x) = |x| x^2 - x - 2$ ، حاصل  $f'_+(2) - f'_-(2)$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۷

(۲) ۳

(۳) ۹

(۴) ۵

۴۳- در تابع  $f(x) = \sqrt{x^4 + 2x^3 + x^2}$ ، حاصل  $f'_+(0) - f'_-(-1)$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) -۲

(۴) -۱

۴۴- تابع  $f(x) = \begin{cases} ax+b & ; x \geq 1 \\ \sqrt{x} & ; x < 1 \end{cases}$  در  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر است.  $a-b$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۵- اگر خط به معادله  $2y = 3x + 5k$  در نقطه  $A(\alpha, \beta)$  واقع در ناحیه اول، بر نمودار تابع  $y = \sqrt{x^2 + x} - 1$  مماس باشد، مقدار  $k$

کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$ 

(۲) -۱

(۳) ۵

(۴)  $-\frac{1}{5}$ 

۴۶- اگر  $f(x) = (x^2 + 1)(x^2 + 1)$  و  $g(x) = x^4 - 1$ ، حاصل  $g'(1)f(1) - f'(1)g(1)$  کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) ۳۲

۴۷- مشتق تابع  $y = \left(\sqrt{\frac{x+3}{2x+1}}\right)^3$  در نقطه  $x=1$  کدام است؟

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



۴۸- آهنگ تغییر متوسط تابع  $f(x) = x + \sqrt{x}$  در بازه  $[4, 9]$  با آهنگ لحظه‌ای تغییر این تابع در نقطه‌ای با کدام طول برابر است؟

(۱)  $\frac{25}{4}$

(۲)  $\frac{1}{16}$

(۳)  $\frac{1}{9}$

(۴) ۴

۴۹- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \sqrt{2x^2 - 2}$  روی بازه  $[1, 3]$ ، چند برابر آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در  $x = 4$  می‌باشد؟

(۱)  $\sqrt{30}$

(۲)  $\frac{\sqrt{30}}{2}$

(۳)  $\frac{4}{\sqrt{30}}$

(۴)  $\frac{\sqrt{30}}{4}$

۵۰- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x+1} + a & x > 0 \\ x^2 - bx + b & x \leq 0 \end{cases}$  در  $x = 0$  مشتق پذیر باشد، آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در  $x = ab$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲) ۱

(۳)  $\frac{1}{6}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

# دفترچه پاسخ تشریحی آزمون ۱۲ بهمن ماه هدف گذاری

## دوازدهم تجربی

### گروه تولید آزمون

نام درس	مسئول درس	ویراستاری	مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	امیرحسین علیدوستی زهرا ویسوئی	مهدی اسفندیاری
فیزیک	سعید ناصری	زهرا ویسوئی	حسام نادری
شیمی	مهدی سهامی سلطانی	زهرا ویسوئی	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	زهرا ویسوئی	سرژ یقیازاریان تبریزی
<b>مسئول دفترچه آزمون : امیرحسین پایمزد</b> مسئول دفترچه مستندسازی: مهساسادات هاشمی			

با اینستاگرام و تلگرام گروه تجربی همراه باشید

تلگرام : @zistkanoon۲

اینستاگرام : Kanoonir\_۱۲T



## زیست شناسی ۳

## ۱- گزینه «۱»

(نیمه بابامیری)

مولکول ATP در حفظ هر یک از ویژگی‌های جانداران نقش دارد. مطابق شکل ۲ فصل ۵ کتاب زیست ۳، تولید ATP همواره با تولید مولکول آب همراه خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تولید مولکول ATP ممکن است در سطح پیش ماده و بدون کاهش تعداد فسفات‌های آزاد یاخته رخ بدهد.

گزینه «۳»: تولید مولکول ATP می‌تواند در فضای سیتوپلاسم طی فرایند قندکافت رخ بدهد.

گزینه «۴»: دقت کنید که مصرف مولکول ATP می‌تواند منجر به شکستن پیوندهای پراترزی (تولید AMP از ATP) و یا شکستن یک پیوند پراترزی (تولید ADP از ATP) شود. (از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

## ۲- گزینه «۳»

(نیمه بابامیری)

همان‌طور که در شکل ۳ فصل ۵ کتاب زیست ۳ مشاهده می‌کنید، این آنزیم سه جایگاه ویژه برای اتصال به گروه‌های فسفات دارد. دو تا از این جایگاه‌ها برای اتصال به فسفات‌های مولکول ADP بوده و جایگاه دیگر، محل قرارگیری گروه فسفات مولکول کراتین فسفات می‌باشد. فاصله این سه جایگاه با یکدیگر برابر نبوده و متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که این آنزیم برای مولکول‌های کراتین فسفات و ADP جایگاه فعال دارد، نه مولکول کراتین!

گزینه «۲»: در فرایند تولید ATP در سطح پیش‌ماده توسط این آنزیم، ابتدا پیوند بین فسفات و کراتین در مولکول کراتین فسفات شکسته شده و سپس این فسفات به ADP وصل می‌شود. در نتیجه این دو فرایند، مولکول آب هم تولید و هم مصرف می‌شود و تعداد آن در مجموع در سیتوپلاسم تغییری نمی‌کند.

گزینه «۴»: در تولید ATP در سطح پیش‌ماده، از فسفات متصل به نوعی ترکیب آلی (مثلاً کراتین) استفاده می‌شود، نه گروه فسفات آزاد.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۵)

## ۳- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی)

در قندکافت سه نوع ماده نوکلئوتیدی ATP در مرحله اول،  $NAD^+$  در مرحله سوم و ADP در مرحله چهارم مصرف می‌شوند. (بیش از دو نوع) از طرفی در چرخه کربس نیز سه نوع ماده نوکلئوتیدی  $NAD^+$ ، ADP و FAD مصرف می‌شوند. همه موارد از اشتراکات قندکافت و چرخه کربس به شمار می‌آیند.

بررسی موارد:

الف) در مرحله دوم قندکافت و چرخه کربس یک مولکول شش‌کربنی، تجزیه می‌شود و بنابراین می‌توان گفت با اثر آنزیم بر مولکول شش‌کربنه، یک پیوند کربن - کربن می‌شکند.

ب) در مرحله دوم و سوم چرخه کربس، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود که می‌تواند پیش‌ماده آنزیم کربنیک انیدراز قرار گیرد. در مرحله آخر قندکافت نیز مولکول آب تولید می‌شود که آن هم پیش‌ماده آنزیم مذکور است.

ج) آنزیم‌ها باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها می‌شوند. در مرحله اول قندکافت با فعالیت یک آنزیم، فروکتوز فسفات به پیوسته ایجاد می‌شود که ۶ کربنه است. در مرحله اول چرخه کربس نیز مولکولی ۶ کربنه در نتیجه فعالیت آنزیمی که مولکول ۴ کربنه و استیل را با هم ترکیب می‌کند، به وجود می‌آید.

د) می‌دانیم در چرخه کربس، ATP و NADH تولید می‌شوند. در قندکافت نیز ATP در مرحله چهارم و NADH در مرحله سوم تولید می‌شود.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۹)

## ۴- گزینه «۱»

(امیرمهر رمضان‌علوی)

با توجه به شکل ۸ فصل ۵ کتاب زیست ۳، مولکول دوم موجود در زنجیره انتقال الکترون که تنها با بخش‌های آبگریز فسفولیپیدها در تماس است، بیشترین خاصیت آبگریزی را دارد. این مولکول در بین دو پمپ پروتئینی واقع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اولین پمپ پروتئینی زنجیره انتقال الکترون، تنها از یک نوع مولکول با ساختار نوکلئوتیدی (NADH)، الکترون دریافت می‌کند. این پمپ، یون‌های هیدروژن را با مصرف انرژی الکترون‌ها جابه‌جا می‌کند.

گزینه «۳»: مولکول NADH، مولکولی است که سبب کاهش نخستین پمپ پروتئینی موجود در زنجیره انتقال الکترون می‌شود. دقت کنید که NADH علاوه بر راکتوره، در طی فرایند قندکافت نیز تولید می‌شود.

گزینه «۴»: آنزیم ATP سازه، با استفاده از شیب غلظت هیدروژن، ATP تولید می‌کند. دقت کنید که آنزیم ATP سازه، جزئی از زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود. (از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

## ۵- گزینه «۲»

(امیرمهر رمضان‌علوی)

مولکول‌های نوکلئوتیدی تولیدی عبارتند از: ATP، ADP و NADH.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زمان تبدیل قند سه کربنی به اسید کربنی، گروه‌های فسفات آزاد موجود در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این زمان مولکول NADH نیز تولید می‌شود.

گزینه «۲»: در زمان تجزیه مولکول شش کربنه دو فسفات (فروکتوز دو فسفات) به دو قند سه کربنه تک‌فسفات، هیچ مولکول نوکلئوتیدی تولید نمی‌شود.

گزینه «۳»: در زمان تبدیل گلوکز به فروکتوز دو فسفات از فسفات‌های مولکول ATP استفاده شده و بر تعداد فسفات نوعی مولکول شش کربنی افزوده می‌شود. در این زمان مولکول‌های ADP نیز تولید می‌شوند.

گزینه «۴»: در زمان تبدیل قند سه کربنی به اسید سه کربنی، این مولکول اکسایش می‌یابد و از تعداد الکترون‌های آن کم می‌شود. در این زمان نیز مولکول NADH تولید می‌شود.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

## ۶- گزینه «۲»

(معمرسن مؤمن‌زاده)

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: در مرحله سوم گلیکولیز، تولید NADH و مصرف  $NAD^+$  که هر دو حاوی دو نوکلئوتید و دو قند پنج‌کربنه هستند، مشاهده می‌شود.

مورد «ب»: تولید کربن دی‌اکسید در تنفس هوازی، همواره به معنای اکسایش یک ماده آلی است.

مورد «ج»: گلیکولیز و اکسایش پیرووات در پروکاریوت‌ها، هر دو در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود.

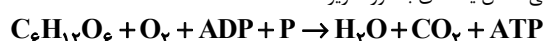
مورد «د»: بازسازی ترکیب آغازکننده چرخه کربس، پس از آزاد شدن کربن دی‌اکسید رخ می‌دهد.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۷۱)

## ۷- گزینه «۱»

(علیرضا رهبر)

واکنش کلی تنفس یاخته‌ای به‌صورت زیر است:





گزینه «۱»: در تخمیر لاکتیکی، اکسایش قند سه کربنه تک فسفاته و کاهش پیرووات هر دو مشاهده می شود.

گزینه «۲»: تجمع الکل در یاخته همانند سالیسیلیک اسید می تواند باعث مرگ یاخته گیاهی شود. سالیسیلیک اسید سبب انجام فرایندهای مرگ یاخته ای می شود.

گزینه «۳»: در قندکافت، یون فسفات به قند سه کربنه تک فسفاته متصل می شود. در نتیجه غلظت این یون در سیتوپلاسم یاخته نیز کم می شود. مطابق فصل ۷ دهم یون فسفات به ندرت در دسترس گیاهان قرار دارد.

(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۷، ۷۳ و ۷۴)

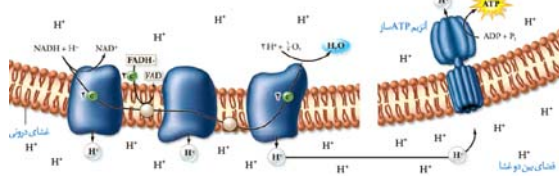
### ۱۱- گزینه «۴»

(مبیین گیری)

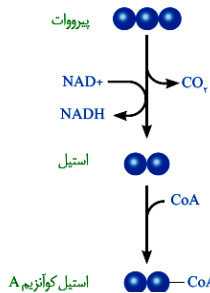
همه موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

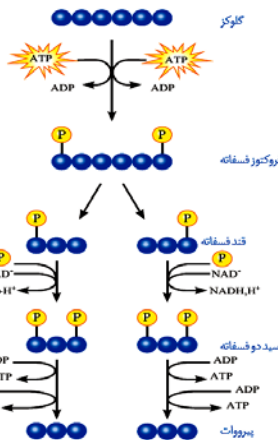
الف) در انتهای زنجیره انتقال الکترون، آب تولید می شود. آب در قندکافت که اولین مرحله تنفس یاخته ای است برای تجزیه ATP، مصرف می شود. دقت کنید خود ATP نمی تواند مثالی برای این مورد باشد، زیرا از فرآورده های زنجیره نیست.



ب) کوآنزیم A در اکسایش پیرووات مصرف و در چرخه کربس تولید می شود. چرخه کربس بلافاصله بعد از اکسایش پیرووات اتفاق می افتد.



ج) در گلیکولیز، پیرووات تولید و در اکسایش پیرووات، این مولکول مصرف می شود. همچنین یون هیدروژن در قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس هم تولید می شود، هم مصرف. اکسایش پیرووات، فرایندی است که باعث تولید مولکولی دو کربنه در تنفس هوازی می شود.



(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۳ تا ۷۱)

در بین فرآورده های این واکنش، ATP، آلی و آب و کربن دی اکسید، معدنی هستند. ATP نوعی نوکلئوتید بوده و مولکول زیستی محسوب می شود. مولکول های زیستی فقط در بدن موجودات زنده تولید شده و در دنیای غیرزنده دیده نمی شوند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: بخشی از ATP حاصل از این فرایند، در طی فرایند قندکافت و در ماده زمینه ای سیتوپلاسم یاخته تولید می شود.

گزینه «۳»: علت اهمیت تنفس، نیاز یاخته های بدن به اکسیژن و ضرورت دفع کربن دی اکسید از بافت ها است. با استفاده از واکنش تنفس یاخته ای فقط می توان به ضرورت نیاز یاخته های بدن به اکسیژن پی برد و ضرورت دفع کربن دی اکسید (جلوگیری از اسیدی شدن خون) به وسیله این واکنش مشخص نمی شود.

گزینه «۴»: اکسیژن و فسفات واکنش دهنده های معدنی این واکنش هستند. در صورت عدم وجود اکسیژن، واکنش تنفس یاخته ای به شکل بی هوازی ادامه یافته و تولید انرژی زیستی (ATP) متوقف نمی شود.

(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۴، ۶۶ و ۷۳)

### ۸- گزینه «۴»

(مهم رضا سیفی)

در تخمیر الکی برخلاف لاکتیکی، کربن دی اکسید تولید می شود. این ماده با گشاد کردن رگ ها در تنظیم موضعی جریان خون در بافت های بدن نقش دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در هنگام تخمیر در یک یاخته، تنفس هوازی نداریم.

گزینه «۲»: این گزینه در ارتباط با اتانول صحیح است، نه اتانول.

گزینه «۳»: مخمرها جاندارانی تک یاخته ای هستند که تخمیر الکی را انجام می دهند. به کار بردن لفظ «یاخته ها» در این گزینه، در ارتباط با مخمرها نادرست است.

(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۷۳ و ۷۴)

### ۹- گزینه «۳»

(مهم مبیین رضانی)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در تخمیر الکی فرآورده واکنش نهایی مولکول دو کربنه اتانول می باشد. اتانول حاصل کاهش اتانال می باشد، نه اکسایش.

گزینه «۲»: به دلیل وجود گلیکولیز در ابتدای هر دو نوع تخمیر، تولید فروکتوز دو فسفاته نیز در هر دوی آن ها مشاهده می شود. تجمع لاکتات یا اتانول در سلول برای آن یاخته سمی است، اما دقت کنید همه جانداران پریاخته ای نیستند. (لفظ «یاخته های بدن» نادرست است)

گزینه «۳»: در تخمیر لاکتیکی مولکول سه کربنه پیرووات پذیرنده نهایی الکترون می باشد. سلول های ماهیچه ای در هنگام کمبود اکسیژن تخمیر انجام می دهند و بنابراین تنفس هوازی در بدن کاهش می یابد. به این ترتیب اکسیژن کمتری مصرف و کربن دی اکسید کمتری تولید می شود. با تولید کمتر کربن دی اکسید میزان کربن دی اکسید و بی کربنات خون نیز کاهش می یابد.

گزینه «۴»: در هر دو نوع تخمیر به علت وجود گلیکولیز، تولید ADP قابل مشاهده است. دقت کنید در بدن انسان، بعضی از یاخته ها مانند گلبول های قرمز و یاخته های ماهیچه ای اسکلتی تنها می توانند عمل تخمیر لاکتیکی را انجام دهند، نه تخمیر الکی.

(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

### ۱۰- گزینه «۴»

(کیارش سارات رفیعی)

یاخته های گیاهی بیشترین تنوع ژنوم سیتوپلاسمی را به علت داشتن همزمان میتوکندری و کلروپلاست دارند. این یاخته ها توانایی انجام هر دو نوع تخمیر الکی و لاکتیکی را دارند. در تخمیر الکی، الکل و در تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید می شود که تجمع هریک از آن ها می تواند به بافت مردگی یاخته (نه مرگ برنامه ریزی شده یاخته ای) منجر شود.

بررسی سایر گزینه ها:



## ۱۲- گزینه «۴»

(سفر زرافشان)

در طی انقباض ماهیچه، مولکول ATP برای تأمین انرژی انقباض در ماهیچه مصرف می‌شود. در طی رونویسی، مولکول ATP با از دست دادن دو گروه فسفات به یکبار، تبدیل به AMP می‌شود، مطابق متن کتاب نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته در لحظه اتصال به رشته نوکلئوتیدی در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند. اما فرایند افزوده شدن فسفات به آدنوزین در سه مرحله روی می‌دهد. در نتیجه در ابتدا AMP (آدنوزین مونوفسفات)، سپس ADP (آدنوزین دی‌فسفات) و در نهایت ATP (آدنوزین تری‌فسفات) تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۱»: نوکلئیک اسیدها که خاصیت اسیدی (نه قلیایی) دارند، در ساختار خود دارای نوکلئوتیدهای حاوی باز آلی نیتروژن دار هستند.

گزینه «۲»: در فرایند تنفس یاخته‌ای، علاوه بر گلوکز می‌توان از مولکول‌های آلی دیگر، از جمله اسیدهای چرب نیز استفاده کرد.

گزینه «۳»: با توجه به شکل بالا، تنها مولکول ADP و کراتین فسفات در آنزیم مورد نظر دارای جایگاه اتصال هستند. ATP فرآورده این آنزیم بوده و جایگاه اتصالی بر روی آن ندارد.

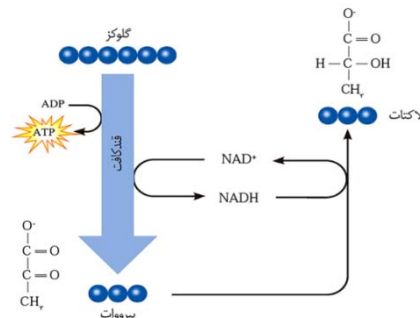
(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۴)

## ۱۳- گزینه «۴»

(علیرضا سنگین‌آبادی)

همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، پیرووات از NADH الکترون و یون هیدروژن می‌گیرد و آن را به  $NAD^+$  تبدیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۱»: در پایان تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید شده باعث تحریک گیرنده‌های درد می‌شود، نه گیرنده‌های شیمیایی.

گزینه «۲»: دقت کنید که در تخمیر الکی نمی‌توان اکسایش هیچ مولکول سه کربنه بدون فسفاتی را شاهد بود.

گزینه «۳»: دقت کنید که در فرایند اکسایش پیرووات مولکول NADH ساخته می‌شود، نه NAD.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸ و ۷۳ و ۷۴)

## ۱۴- گزینه «۴»

(ممرضسن مؤمن‌زاده)

تولید ATP در یاخته‌های متفاوت و متناسب با نیاز بدن فرق می‌کند. اگر در یاخته‌ای، ATP زیاد بوده و ADP کم باشد، تولید ATP در یاخته کاهش می‌یابد و اگر ADP زیاد بوده و ATP کم باشد، تولید ATP در یاخته افزایش می‌یابد. در صورت افزایش تولید ATP در طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای، بر میزان تولید گرما در یاخته‌ها افزوده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورت کاهش تولید ATP، میزان تولید کربن‌دی‌اکسید نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه قطر سرخرگ‌های کوچک موجود در نزدیکی این یاخته‌ها نیز کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: در صورتی که میزان گلوکز یاخته و ذخیره قندی کبد کافی نباشد، یاخته برای تولید ATP به سراغ تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌رود.

گزینه «۳»: دقت کنید که همه یاخته‌های بدن میتوکندری ندارند! (مثلاً گویچه‌های قرمز بالغ هسته و میتوکندری ندارند)

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۲)

## ۱۵- گزینه «۲»

(ممرضسن مؤمن‌زاده)

همواره ساختن ATP به کمک نوعی آنزیم انجام می‌شود که گروه فسفات را به ADP منتقل می‌کند. همه آنزیم‌ها نوعی مولکول آلی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هنگام تولید دنا در رونویسی از مولکول ATP استفاده می‌شود، اما از هر ATP دو گروه فسفات آزاد می‌شود.

گزینه «۳»: در زنجیره انتقال الکترون ATP مصرف نمی‌شود.

گزینه «۴»: به عنوان مثال در فرایند تجزیه کراتین فسفات در یاخته نیز ATP تولید می‌شود.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۴)

## ۱۶- گزینه «۳»

(علیرضا زمانی)

در صورت تجمع مولکول‌های ATP در سیتوپلاسم یاخته، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود. کاهش انجام قندکافت موجب کاهش تولید پیرووات (بنیان پیروبیک اسید) در طی فرایند قندکافت می‌شود. به علت کاهش میزان تولید پیروبیک اسید در یاخته، میزان مصرف آن در فرایند اکسایش پیرووات نیز کاهش می‌یابد. اکسایش پیرووات در میتوکندری انجام می‌شود؛ همان‌طور که از فصل یک دهم به یاد دارید، سیتوپلاسم از ماده زمینه و اندامک‌ها تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور از روشی برای تأمین انرژی در شرایط کمبود اکسیژن، تخمیر می‌باشد. دقت داشته باشید که در یک فرد بالغ، تنها تخمیر از نوع لاکتیکی قابل انجام است که طی آن  $CO_2$  آزاد نمی‌شود.

گزینه «۲»: آنزیم‌هایی که سبب کاهش غلظت  $NAD^+$  در میتوکندری می‌شود، می‌تواند آنزیم مؤثر در اکسایش پیرووات یا چرخه کربس باشد، در اثر مهار شدن این آنزیم‌ها، سبب کاهش مقدار NADH و کم‌تر انجام شدن زنجیره انتقال الکترون می‌شود. با کاهش میزان انجام فرایندهای زنجیره انتقال الکترون، احتمال تولید رادیکال‌های آزاد نیز کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: در صورت کافی نبودن گلوکز و ذخیره قندی کبد، برای تولید ATP از چربی‌ها و پروتئین‌ها استفاده می‌شود. مصرف پروتئین‌ها ممکن است سبب تضعیف سیستم ایمنی شود؛ کورتیزل که از بخش قشری فوق کلیه ترشح می‌شود نیز می‌تواند سبب مشکلاتی مشابه شود.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

## ۱۷- گزینه ۲»

(نیما بابامیری)

فقط مورد «پ» درست است.

اکسایش NADH یعنی تولید  $NAD^+$  که در فرایند تخمیر و زنجیره انتقال الکترون اتفاق می افتد و می دانیم  $NAD^+$  برای تداوم قندکافت نیاز است. دقت کنید که تخمیر لاکتیکی در ماهیچه انسان در سیتوپلاسم رخ می دهد. (رد مورد «ت»)

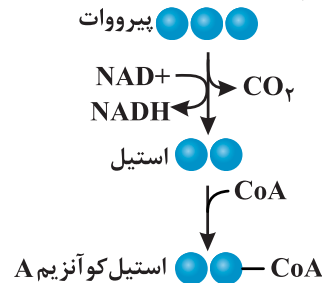
و همچنین موارد «الف» و «ب» به ترتیب در مورد مرحله سوم قندکافت و بخشی از اکسایش پیرووات یا چرخه کربس درست است. (رد موارد «الف» و «ب»)

(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۷، ۷۳ و ۷۴)

## ۱۸- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

طبق شکل زیر در اکسایش پیرووات ترتیب اتفاقات فرایند به صورت زیر است:

مرحله «۱»: آزاد شدن  $CO_2$  پیش از کاهش (نه اکسایش)  $NAD^+$  است.مرحله «۲»: کاهش  $NAD^+$  و تولید NADH

مرحله «۳»: تولید مولکول دو کربنی (استیل)

مرحله «۴»: اضافه شدن CoA به استیل و تولید استیل CoA

(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۶۸)

## ۱۹- گزینه ۳»

(سمر زرافشان)

یاخته های پوششی بدن تنها توانایی انجام تنفس هوازی را دارند. سیانید حاصل از تجزیه ترکیبات سیانیددار، با توقف انتقال الکترون به مولکول اکسیژن، تنفس هوازی را دچار اختلال می کند. بنابراین هر نوع تنفس سلولی را که به طور طبیعی در این یاخته انجام می شود (تنفس یاخته ای هوازی)، دچار اختلال می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: با توقف انتقال الکترون به مولکول های اکسیژن درون میتوکندری، سرعت تشکیل رادیکال های آزاد کاهش می یابد.

گزینه «۲»: پروتئینی از زنجیره انتقال که فعالیت آن متوقف می شود، مستقیماً مولکول آب تولید نمی کند، بلکه با انتقال الکترون به مولکول های اکسیژن، یون اکسید تولید می کند.

گزینه «۴»: بعد از اثر کامل سیانید روی آخرین پمپ هیدروژن، دو پمپ اول موجود در زنجیره انتقال الکترون نیز به علت متوقف شدن عبور الکترون ها، توانایی پمپ کردن یون های هیدروژن به فضای بین دو غشای میتوکندری را نخواهند داشت. بنابراین پمپ کردن یون هیدروژن به طور کامل متوقف می شود.

(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۶، ۷۰ و ۷۵)

## ۲۰- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

مولکول ناقل الکترونی که در طی واکنش های قندکافت ایجاد می شود، NADH است. بنابراین منظور صورت سؤال مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون، الکترون ها را از مولکول های NADH دریافت می کند.

بررسی موارد:

(الف) همان طور که در شکل ۸ صفحه ۷۰ کتاب زیست شناسی ۳ دیده می شود، مولکولی که الکترون های مولکول های NADH را دریافت می کند، قادر به دریافت الکترون های  $FADH_2$  نیست، بلکه مولکولی که پس از آن قرار گرفته الکترون های  $FADH_2$  را دریافت می کند. (نادرست)

(ب) همان طور که در شکل اشاره شده دیده می شود، مولکولی که الکترون های مولکول های NADH را دریافت می کند، اولین مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون شروع به دریافت الکترون ها می کند. (درست)

(ج) همان طور که در شکل اشاره شده دیده می شود، مولکولی که الکترون های مولکول های NADH را دریافت می کند، نوعی پروتئین سراسری است که در سراسر عرض غشای درونی راکیزه (غشای چین خورده) قرار گرفته است. (درست)

(د) مولکولی که الکترون های مولکول های NADH را دریافت می کند، قادر به پمپ کردن پروتون ها می باشد، اما دقت داشته باشید که این مولکول پروتون ها را از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشا پمپ می کند، نه برعکس آن. (نادرست)

(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۶، ۶۷ و ۷۰)

## فیزیک ۳

## ۲۱- گزینه ۴»

(سراسری تبریز - ۹۲)

چون  $\lambda$  (فاصله بین دو قله متوالی) و  $v$  معلوم اند، از رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$ ، بسامد موج را حساب می کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \lambda = 1.0 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}, \quad v = 5 \text{ m/s} \rightarrow 0.1 = \frac{5}{f}$$

$$\Rightarrow f = 50 \text{ Hz}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۲ تا ۹۵)

## ۲۲- گزینه ۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

طول موج را به کمک رابطه  $\lambda = \frac{c}{f}$  محاسبه می کنیم، داریم:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^9} = \frac{3}{5} \times 10^{-1} = 0.6 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

$$L = \frac{1}{4} \lambda = \frac{1}{4} \times 6 = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \text{ cm}$$

طول آنتن برابر است با:

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۶ و ۶۷)

## ۲۳- گزینه ۱»

(معدی براتی)

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = 100 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}$$

$$\Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{4}{0.08} = 50 \text{ Hz}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ تا ۶۴)



$$v_{\max} = A\omega = \frac{A=0.2m}{\omega=\pi \frac{\text{rad}}{s}} \Rightarrow v_{\max} = 0.2\pi \frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵، ۶۲ و ۶۳)

### ۲۸- گزینه «۳» (موردی برای)

ترتیب امواج الکترومغناطیسی از بسامد زیاد به کم به ترتیب از راست به چپ به صورت زیر می‌باشد:

گاما - ایکس - فرابنفش - مرئی (بنفش - نیلی - آبی - سبز - زرد - نارنجی - قرمز) - فروسرخ - میکروموج - رادیویی

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

### ۲۹- گزینه «۲» (بانک اسلامی)

امواج اولیه از نوع امواج طولی هستند و تندی آنها نسبت به امواج ثانویه که از نوع امواج عرضی هستند، بیشتر است. فاصله محل وقوع زمین‌لرزه تا لرزه‌نگار برابر است با:

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v_s} - \frac{\Delta x}{v_p} \Rightarrow \Delta x = \frac{v_s v_p}{v_p - v_s} \Delta t$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

### ۳۰- گزینه «۲» (عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم تندی موج طولی (P) در یک جسم جامد از تندی موج عرضی (S) در همان جسم بیشتر است.

بنابراین موج طولی در زمان کمتری، فاصله معین را طی خواهد کرد. داریم:

$$\Delta t = t_s - t_p \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v_s} - \frac{\Delta x}{v_p}$$

$$\Rightarrow 90 = \frac{720}{v_s} - \frac{720}{180} \Rightarrow 180 = \frac{720}{v_s} \Rightarrow v_s = \frac{720}{180} = 4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

### شیمی ۳

### ۳۱- گزینه «۴» (کامران جعفری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش پذیری مواد مورد استفاده در آثار ماندگار کم می‌باشد.

گزینه «۲»: مواد کموالانسی شامل مجموعه‌ای از اتم‌هایی هستند که با هم پیوند کووالانسی یا اشتراکی دارند.

گزینه «۳»: آنتالی پیوند C-C در الماس از آنتالی پیوند Si-Si در سیلیسیم بیش‌تر است و به همین دلیل نقطه ذوب سیلیسیم کم‌تر از الماس است.

(شیمی، یلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸، ۷۱، ۷۲ و ۷۳)

### ۳۲- گزینه «۲» (رضا سلیمانی)

هر ماده در گستره دمایی بین نقطه ذوب و جوش خود در حالت مایع قرار دارد. پس میزان گستره دمایی که ماده B در آن به صورت مایع است، ۵۴ درجه سلسیوس (بین  $-77^\circ\text{C}$  تا  $-23^\circ\text{C}$ ) است؛ در حالی که میزان گستره دمایی مایع بودن آب و هیدروژن فلئورید به ترتیب برابر ۱۰۰ و ۱۰۲ درجه سلسیوس است.

ماده HF > H<sub>2</sub>O > B: مقایسه میزان گستره دمایی مایع بودن

### ۲۴- گزینه «۳» (میثم شتیان)

با اتصال یک طناب مشابه به طناب قبلی، طول طناب ۲ برابر گشته و جرم آن نیز ۲ برابر خواهد شد. پس چون نیروی کشش نیز مشابه حالت قبل است پس بر اساس

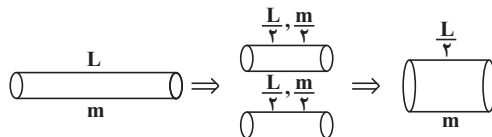
$$\text{رابطه } v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

از طرفی طبق رابطه  $\Delta x = v\Delta t$ ، با ثابت ماندن v و دو برابر شدن  $\Delta x$  (به دلیل دو برابر شدن طول طناب) زمان لازم برای طی کردن کل طول طناب نیز دو برابر خواهد شد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

### ۲۵- گزینه «۲» (مهمربارک ماسیره)

هنگامی که سیم را نصف کرده و دو نیمه را بر روی هم می‌تابانیم، جرم کل سیم ثابت می‌ماند اما طول سیم نصف می‌شود.



$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{v_2}{40\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{L/2}{L}}$$

$$\frac{v_2}{40\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow v_2 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

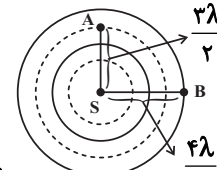
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

### ۲۶- گزینه «۱» (علی نظری)

$$AB = \sqrt{As^2 + Bs^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{3\lambda}{2}\right)^2 + \left(\frac{4\lambda}{2}\right)^2}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{5\lambda}{2} \Rightarrow AB \propto \lambda \Rightarrow n \text{ برابر می‌شود}$$



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۴)

### ۲۷- گزینه «۳» (عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا با توجه شکل، طول موج و سپس دوره تناوب موج را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 20 = 10 \times T \Rightarrow T = 2 \text{ s}$$

آنگاه داریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

چون  $\lambda = 20 \text{ cm}$  است، با توجه به جهت انتشار موج، نتیجه می‌شود که در این

مدت ذره M از موضع تعادل به مکان  $y = +2 \text{ cm}$  رفته و سپس از مکان  $y = +2 \text{ cm}$  به موضع تعادل ( $y = 0$ ) می‌رسد.

از طرفی می‌دانیم تندی نوسان ذرات در موضع تعادل بیشینه است. داریم:



(امیر هاتمیان)

## ۳۶- گزینه «۱»

$$200 \text{ mg V} \times \frac{1 \text{ gV}}{1000 \text{ mgV}} \times \frac{1 \text{ molV}}{51 \text{ gV}} \times \frac{\text{nmole}^-}{1 \text{ molV}}$$

$$\times \frac{96390 \text{ C}}{1 \text{ mole}^-} = 1134 \text{ C}$$

$$n = \frac{1134 \times 5 \times 51}{96390} = 3 \quad \text{V} \rightarrow \text{V}^{3+} + 3\text{e}^-$$

در نتیجه محلول حاصل سبز رنگ است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه ۸۶)

(امیرمسین مسلمی)

## ۳۷- گزینه «۱»

طبق نمودار صفحه ۸۲ کتاب شیمی ۳، مقایسه مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سه ترکیب موردنظر به صورت:  $\text{LiCl} > \text{KF} > \text{NaCl}$  است.

نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: شبکه بلور برای توصیف آرایش منظم در حالت جامد به کار می‌رود.

گزینه «۳»: فروپاشی شبکه بلور، گرماگیر است.

گزینه «۴»: در واکنش مذکور، روی اکسایش و وانادیم (III) کاهش می‌یابد و محلول آبی رنگ نمی‌تواند تولید شود.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲ و ۸۶)

(علی طرفی)

## ۳۸- گزینه «۲»

در اثر حرارت دادن ۱۰ گرم از جرم آن کاسته می‌شود (۱۰ گرم آب تبخیر می‌شود) و جرم نهایی رُس برابر ۹۰ گرم خواهد بود، پس داریم:

$$V = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{\rho} \times 1000 \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 6/3 \text{ g}$$

$$\Delta = \frac{m_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}{\rho} \times 1000 \Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 4/5 \text{ g}$$

دقت کنید که جرم  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  در نمونه اولیه نیز ۴/۵ گرم بوده است، پس:

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ درصد جرمی} = \frac{4/5}{100} \times 100 = 4/5 \%$$

اما جرم آب در نمونه اولیه ۱۶/۳ گرم بوده است (چون ۱۰ گرم از آن تبخیر شده بود) پس:

$$\text{H}_2\text{O} \text{ درصد جرمی} = \frac{16/3}{100} \times 100 = 16/3 \%$$

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

(یاسر راش)

## ۳۹- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: در  $\text{HCl}$ ، تراکم الکترون اطراف هسته اتم کلر بیشتر است.

گزینه‌های «۳» و «۴»: توزیع یکنواخت و متقارن الکترون‌ها در مولکول‌های دو اتمی جور هسته، نشانه ناقطبی بودن مولکول است و گشتاور دوقطبی آن برابر صفر می‌شود.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی و کووالانسی است. با توجه به تفاوت نقطه ذوب و جوش دو ترکیب B و D می‌توان نتیجه گرفت که B یک ترکیب مولکولی و D یک ترکیب یونی یا کووالانسی است.

گزینه «۳»: نقطه ذوب ترکیب A از سه ترکیب دیگر بالاتر بوده و در نتیجه دیرگدازتر است.

گزینه «۴»: هرچه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده بیشتر باشد، نیروی جاذبه میان ذره‌های آن ماده در حالت مایع قوی‌تر است. پس نیروی جاذبه میان ذره‌های ماده C در حالت مایع، قوی‌تر از سه ترکیب دیگر است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۴ و ۷۷ تا ۷۹)

## ۳۳- گزینه «۴»

(حسن عیسی زاره)

گرمای مصرف شده برای تبخیر آب را به دست می‌آوریم:

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} = 54 \times 10^3 \text{ g} \times \frac{1 \text{ molH}_2\text{O}}{18 \text{ gH}_2\text{O}} \times \frac{45 \text{ kJ}}{1 \text{ molH}_2\text{O}} = 135 \times 10^3 \text{ kJ}$$

با توجه به این که ۷۵ درصد از گرمای  $\text{NaCl}$  به آب منتقل می‌شود. بنابراین گرمای مربوط به  $\text{NaCl(I)}$  برابر است با:

$$Q_{\text{NaCl}} = 135 \times 10^3 \text{ kJ} \times \frac{100}{75} = 18 \times 10^4 \text{ kJ}$$

$$\Delta\theta_{\text{NaCl}} = \frac{Q}{m \times c} = \frac{18 \times 10^4 \text{ J}}{5 \times 10^5 \text{ g} \times 0.8 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}}} = 45^\circ \text{C}$$

$$= \frac{18 \times 10^4 \text{ kJ}}{20} = 9 \times 10^3 \text{ kJ}$$

(شیمی، بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

## ۳۴- گزینه «۱»

(اکبر هنرمند)

جامد یونی برخلاف جامد فلزی، در حالت جامد نارسناست. (تفاوت)

جامد یونی برخلاف جامد فلزی، در اثر ضربه خرد می‌شود. (تفاوت)

هر دو جامد در شبکه بلور خود، دارای کاتیون هستند. (شباهت)

جامد یونی برخلاف جامد فلزی، در حالت مذاب و در اثر جریان برق تجزیه می‌شود. (تفاوت)

جامد یونی برخلاف جامد فلزی در شبکه بلور خود، الکترون آزاد ندارد. (تفاوت)

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۰، ۸۳ و ۸۴)

## ۳۵- گزینه «۳»

(فاضل قهرمانی فرد)

بررسی گزینه‌های نادرست:

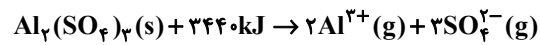
گزینه «۱»:  $\text{LiBr} > \text{KF} > \text{NaCl}$ گزینه «۲»:  $\text{NaF} > \text{LiCl} > \text{KCl}$ گزینه «۴»:  $\text{KF} > \text{KCl} > \text{KBr}$ 

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه ۸۲)



۴۰- گزینه «۲»

(عمید زهی)



$$? kJ = 3 / 0.1 \times 10^{22} \text{ یون} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ یون}} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{5 \text{ mol یون}}$$

$$\times \frac{3440 kJ}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} = 34 / 4 kJ$$

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

ریاضی ۳

۴۱- گزینه «۴»

(آریان عبیری)

ابتدا معادله خط مماس با شیب منفی را می‌نویسیم:

این خط از نقطه  $(a, f(a))$  یا  $(a, -a^2)$  می‌گذرد و شیب آن برابر با  $f'(a)$  است.

$$f'(x) = -2x \Rightarrow f'(a) = -2a$$

$$y - (-a^2) = -2a(x - a) \Rightarrow y = -2ax + a^2 \xrightarrow{\text{برخورد با محور } x} x_B = \frac{a}{2}$$

برای خط با شیب مثبت می‌دانیم که از  $(-a, f(a))$  یا  $(-a, -a^2)$  می‌گذرد و شیب آن برابر با  $f'(-a)$  است.

$$f'(x) = -2x \Rightarrow f'(-a) = 2a$$

$$y - (-a^2) = 2a(x + a) \Rightarrow y = 2ax + a^2 \xrightarrow{\text{برخورد با محور } x} x_A = -\frac{a}{2}$$

ارتفاع مثلث  $OAB$  برابر عرض از مبدأ این خطوط یعنی  $a^2$  و قاعده آن برابر  $x_B - x_A = a$  است، پس مساحت آن برابر است با:

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} (a^2)(a) = \frac{a^3}{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰ و ۸۵ و ۸۶)

۴۲- گزینه «۳»

(مهمرامین روانبشن)

ضابطه تابع  $f$  را در یک همسایگی  $x = 2$  می‌توانیم به صورت زیر بنویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} |x^2 - x - 2| & ; x < 2 \\ 2|x^2 - x - 2| & ; x \geq 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} -x^2 + x + 2 & ; x < 2 \\ 2x^2 - 2x - 4 & ; x \geq 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} -2x + 1 & ; x < 2 \\ 4x - 2 & ; x \geq 2 \end{cases} \Rightarrow f'_-(2) = -3, f'_+(2) = 6$$

$$\Rightarrow f'_+(2) - f'_-(2) = 9$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۰، ۸۵ و ۸۶)

۴۳- گزینه «۲»

(سعد ولی زاده)

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 2x^2 + x^2} = \sqrt{x^2(x^2 + 2x + 1)} = \sqrt{x^2(x+1)^2}$$

$$= |x(x+1)|$$

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

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

$$f'_+(0) - f'_-(-1) = 1 - (-1) = 1 + 1 = 2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۰، ۸۰، ۷۹ تا ۸۳ و ۸۷)

۴۴- گزینه «۴»

(بابک سادات)

با توجه به قضیه کتاب درسی، اگر  $f$  در نقطه‌ای مشتق پذیر باشد، در آن نقطه پیوسته نیز هست. پس ابتدا شرط پیوستگی را در نقطه مرزی اعمال می‌کنیم چون در سایر نقاط این تابع پیوسته است. پس کافی است داشته باشیم:

$$f(l) = \lim_{x \rightarrow l^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow l^-} f(x) \Rightarrow \frac{a(l)+b}{\sqrt{l}} = b(l)^2 - 1 + 6$$

$$\Rightarrow a + b = b + 5 \Rightarrow \boxed{a = 5} \quad (1)$$

حال با جاگذاری  $a = 5$  در ضابطه بالایی تابع، شرط مشتق پذیری را اعمال می‌کنیم یعنی:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\Delta x + b}{\sqrt{x}} & ; x \geq 1 \\ bx^2 - x + 6 & ; x < 1 \end{cases}$$

$$f'_+(1) = f'_-(1) \Rightarrow \frac{\Delta(\sqrt{x}) - \frac{1}{2\sqrt{x}}(\Delta x + b)}{x} = 2bx^2 - 1$$

$$\Rightarrow 5 - \frac{(\Delta + b)}{2} = 2b - 1$$

$$\Rightarrow 10 - \Delta - b = 2b - 2 \Rightarrow 7b = 7 \Rightarrow b = 1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} a - b = 4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۴۵- گزینه «۴»

(معدی بیرانوند)

باید نقطه  $A(\alpha, \beta)$  در معادله خط مماس و نمودار تابع صدق کند، بنابراین:

$$1) 2y = 3x + 5k \rightarrow 2\beta = 3\alpha + 5k$$

$$2) y = \sqrt{x^2 + x - 1} \rightarrow \beta = \sqrt{\alpha^2 + \alpha - 1}$$



(یاسین سپهر)

## ۴۸- گزینه «۱»

مقدار آهنگ تغییر متوسط را به دست می آوریم:

$$\text{آهنگ تغییر متوسط} = \frac{f(9) - f(4)}{9 - 4} = \frac{12 - 6}{5} = \frac{6}{5}$$

از طرفی آهنگ تغییر لحظه‌ای در یک نقطه مانند  $a$  برابر  $f'(a)$  است.

$$f'(x) = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{1}{5} \Rightarrow x = \frac{25}{4}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵، ۸۶ و ۹۳ تا ۹۵)

(لیلا مراری)

## ۴۹- گزینه «۴»

آهنگ متوسط تغییر تابع را با فرمول زیر می توان به دست آورد:

$$\frac{f(3) - f(1)}{3 - 1} = \frac{\sqrt{18-2} - \sqrt{2-2}}{2} = \frac{4-0}{2} = 2$$

و برای محاسبه آهنگ لحظه‌ای تغییر باید از تابع مشتق بگیریم:

$$f'(x) = \frac{4x}{2\sqrt{2x^2-2}} \Rightarrow f'(4) = \frac{16}{2\sqrt{30}} = \frac{8}{\sqrt{30}}$$

$$\frac{2}{8} = \frac{\sqrt{30}}{4} \quad \text{نسبت آهنگ متوسط به آهنگ لحظه‌ای برابر است با:}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸ و ۹۳ تا ۹۵)

(شهرام ولایی)

## ۵۰- گزینه «۴»

تابع در  $x=0$  مشتق پذیر است. پس در این نقطه پیوسته است و مشتق چپ و راست با هم برابرند:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = f(0) \Rightarrow 2 + a = b \quad (1)$$

$$f'_+(0) = f'_-(0) \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{0+1}} = 2(0) - b \Rightarrow b = -1 \xrightarrow{(1)} a = -3$$

$$f'(ab) = f'(3) \Rightarrow f'(3) = \frac{1}{\sqrt{3+1}} = \frac{1}{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱ و ۸۵ تا ۸۸)

از طرفی دیگر می دانیم مشتق به ازای طول نقطه تماس، همان شیب خط مماس است. لذا:

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

$$\xrightarrow{x=\alpha} \frac{2\alpha+1}{2\sqrt{\alpha^2+\alpha-1}} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{\alpha^2+\alpha-1} = 2\alpha+1 \Rightarrow 9\alpha^2+9\alpha-9 = 4\alpha^2+4\alpha+1$$

$$\Rightarrow 5\alpha^2+5\alpha-10=0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha=1 \\ \alpha=-2 \end{cases} \quad \text{غرق چون } \alpha \text{ باید مثبت باشد.}$$

$$\Rightarrow \beta = \sqrt{1+1-1} = 1 \Rightarrow (\alpha, \beta) = (1, 1) \quad \text{در در معادله خط صدق می کند.}$$

$$2 = 3 + \Delta k \Rightarrow k = \frac{-1}{\Delta}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه ۶۷ تا ۶۹ و ۸۵ و ۸۶)

## ۴۶- گزینه «۴»

(بابک سادات)

عبارت  $g(x)$  را بر  $f(x)$  تقسیم می کنیم. داریم:

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

حالا از دو طرف مشتق می گیریم:

$$\frac{g'(x)f(x) - f'(x)g(x)}{(f(x))^2} = 2x$$

و در نهایت  $x$  را مساوی یک قرار می دهیم:

$$\frac{g'(1)f(1) - f'(1)g(1)}{(f(1))^2} = 2$$

$$\xrightarrow{f(1)=4} g'(1)f(1) - f'(1)g(1) = 2 \times 4^2 = 32$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

## ۴۷- گزینه «۱»

(ضمیمه ولی زاره)

$$y = (\sqrt{\frac{x+3}{2x+1}})^3$$

$$\Rightarrow y' = 3 \left( \sqrt{\frac{x+3}{2x+1}} \right)' \left( \sqrt{\frac{x+3}{2x+1}} \right)^2$$

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

$$x=1 \Rightarrow y' = 3 \left( \frac{1(3) - 2(4)}{2\sqrt{\frac{4}{3}}} \right) \left( \sqrt{\frac{4}{3}} \right)^2 = \frac{-5\sqrt{3}}{9}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)