



**آزمون غیر حضوری**

**نظام قدیم تجربی**

**۲۵ بهمن ماه ۹۰**

سایت کنکور  
Konkur.in

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

**گروه آزمون**

**بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)**

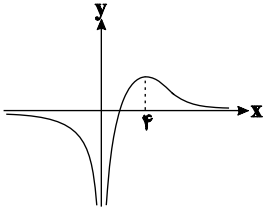
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی عمومی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۷

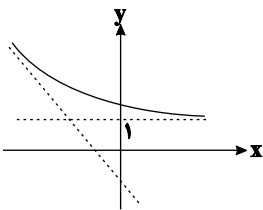
۱- اگر مرکز تقارن منحنی  $y = \frac{mx-1}{2x+3}$ ، روی خط  $3x + 4y = 3$  قرار داشته باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{2}$  (۲)  $\frac{15}{2}$  (۳)  $\frac{5}{4}$  (۴)  $\frac{15}{4}$



۲- شکل مقابل، نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{ax-5}{x^2+bx}$  می‌باشد. دوتایی مرتب  $(a, b)$  کدام است؟

- (۱)  $(-\frac{5}{2}, 0)$  (۲)  $(\frac{3}{2}, 1)$   
(۳)  $(\frac{5}{2}, 0)$  (۴)  $(-\frac{3}{2}, -1)$



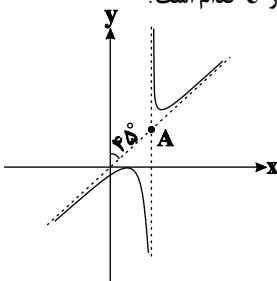
۳- نمودار تابع  $f(x) = ax + \sqrt{x^2 + bx + 3}$  به شکل روبرو است. حاصل  $b - a$  کدام است؟

- (۱) -۲  
(۲) -۳  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۴- نمودار منحنی  $y = \frac{2x+1}{x+3}$ ، از کدام ناحیه دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

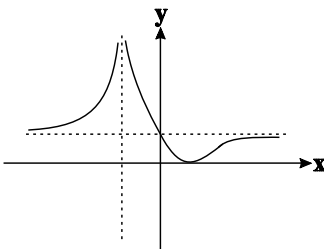
- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۵- اگر قسمتی از نمودار تابع  $y = \frac{ax^2 + bx + c}{x + d}$ ، به صورت زیر و محل تلاقی مجانب‌ها نقطه  $A(2, 2)$  باشد، مقدار  $c$  کدام است؟



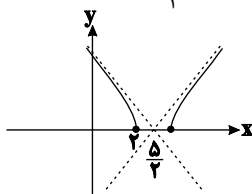
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۴  
(۴) صفر

۶- شکل روبرو قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \frac{2x^2 + bx + 2}{ax^2 + dx + 1}$  است، مقدار  $bd$  کدام است؟



- (۱) -۴  
(۲) -۸  
(۳) ۴  
(۴) ۸

۷- قسمتی از نمودار تابع  $y = \sqrt{x^2 - ax + b}$ ، به صورت شکل زیر می‌باشد. اگر مجانب‌های مایل این نمودار در نقطه‌ای به طول  $\frac{5}{2}$  روی محور  $x$  ها متقاطع باشند، مقدار  $a + b$  کدام است؟

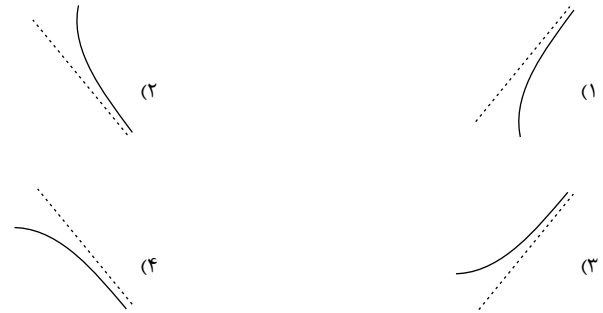


- (۱) ۵  
(۲) -۱۱  
(۳) ۱۱  
(۴) -۵

۸- نمودار تابع  $f(x) = \frac{2x^3 + 4x^2 - x}{x^2 - 3x + 1}$  مجانب خود را در نقطه P قطع می‌کند. نسبت عرض به طول نقطه P کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۲۹ (۳)  $\frac{1}{13}$  (۴)  $\frac{1}{29}$

۹- وضعیت منحنی تابع  $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 1}{x - 2}$  نسبت به مجانب مایل آن شبیه کدام گزینه است؟



۱۰- اگر خط  $y = x + 2$  محور تقارن منحنی  $y = \frac{(3a-1)x + 5}{x - |a|}$  باشد، مقدار a کدام است؟

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۹۳ تا ۲۰۳

۱۱- کدام مورد، درباره فرایند تخمیر درست است؟

- (۱) در طی تخمیر الکی ماده‌ای تولید می‌گردد که در گام ۳ چرخه کربس نیز تولید می‌شود.  
 (۲) همواره NADH با احیا کردن پیرووات در نهایت باعث تداوم چرخه تولید سوخت رایج سلول می‌شود.  
 (۳) برای تولید ماست از جاندارانی استفاده می‌شود که پس از سه مرحله کلی  $NAD^+$  را بازسازی می‌کنند.  
 (۴) در سلول‌هایی با قابلیت تخمیر لاکتیکی همانند سلول‌هایی با قابلیت تخمیر الکی، با تداوم این فرایند مواد اسیدی سلول افزایش می‌یابد.

۱۲- کدام گزینه، در ارتباط با فرایند تنفس سلولی درست نیست؟

- (۱) در صورت توقف چرخه کربس در ابتدای گام چهارم، جمعاً ۴ مولکول اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون مصرف می‌شود.  
 (۲) به ازای یک مولکول گلوکز، در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری ۶ مولکول آب تولید می‌شود.  
 (۳) در صورت فقدان ویتامین  $B_1$ ، در طول فرایند تنفس سلولی، جمعاً ۸ مولکول ATP تولید می‌شود.  
 (۴) در صورت نبود فسفات در مرحله ۳ گلیکولیز، میزان آدنوزین تری فسفات موجود در سلول کم می‌شود.

۱۳- در هر سلولی که در آن تبدیل FAD به  $FADH_2$  صورت می‌گیرد، همواره ...

- (۱) با خارج شدن یک مولکول  $CO_2$  از پیروویک اسید، در نهایت استیل کوآنزیم A تولید می‌شود.  
 (۲) ماده ژنتیک آن قبل از شروع تقسیم میتوز مضاعف می‌شود.  
 (۳) با تولید مولکول NADH در گام ۳ چرخه کربس، ترکیب ۴ کربنی حاصل می‌شود.  
 (۴) درون سلول آنزیم‌های متعددی وجود دارند که بسیاری از فرایندهای متابولیسمی سلول را به انجام می‌رسانند.

۱۴- کدام عبارت، درباره چرخه کربس در سلول‌های عصبی انسان صحیح نیست؟

- (۱) در گام ۵، ماده‌ای تولید می‌شود که با گرفتن الکترون‌های مولکول NADH، آب تولید می‌کند.  
 (۲) به ازای هر مولکول گلوکز، در نهایت ۲۴ مولکول ATP تولید می‌شود.  
 (۳) در گام ۳، مولکولی تولید می‌شود که طی فرایند تخمیر الکی در مخمرها از مولکول پیرووات جدا می‌شود.  
 (۴) به ازای هر مولکول گلوکز، ۴ مولکول  $CO_2$  آزاد می‌شود.

- ۱۵- کدام مورد، دربارهٔ همهٔ گیاهانی که تخمک بالغ آن‌ها دارای پوسته است و در دانهٔ بالغ آن‌ها بیش از یک لپه وجود دارد، همواره صحیح است؟  
 (۱) در سلول‌هایی که پروتوپلاسم زنده و فعال دارند، طی زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری با اکسید شدن مولکول  $\text{NADH}$  و  $\text{FADH}_2$ ، مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  تشکیل می‌شود.  
 (۲) طی گام ۳ چرخه کربس در سلول‌هایی که پروتوپلاسم زنده و فعال دارند، مولکولی تولید می‌شود که در زنجیرهٔ انتقال الکترون در میتوکندری با مولکول اکسیژن ترکیب می‌شود.  
 (۳) با تقسیم میوز در سلول‌های دیواره کیسه گرده ۴ سلول هاپلوئید تشکیل می‌شود که ابتدا به هم چسبیده‌اند.  
 (۴) در صورت وجود مقادیر کافی اکسیژن، به ازای شکسته شدن هر مولکول گلوکز در یک سلول نهمیان روزنه، ۳۴ مولکول  $\text{ATP}$  در زنجیرهٔ انتقال الکترون تولید می‌شوند.
- ۱۶- در گام ... چرخهٔ کربس، همزمان با  $\text{NADH}$ ، ... تولید می‌شود.  
 (۱) ۲- تشکیل ترکیب ۴ کربنه  
 (۲) ۳- تشکیل  $\text{ADP}$   
 (۳) ۵- تولید اگزالواستات  
 (۴) ۴- تشکیل یک مولکول دی‌اکسیدکربن
- ۱۷- کدام، در انجام فرآیند تخمیر مؤثر نیست؟  
 (۱) تراکم خیلی زیاد  $\text{H}^+$  و  $\text{NADH}$   
 (۲) تراکم زیاد  $\text{NAD}^+$   
 (۳) وجود یک پذیرندهٔ آلی هیدروژن  
 (۴) فقدان آخرین پذیرندهٔ الکترون
- ۱۸- در یک سلول استوانه‌ای موجود در شبکیهٔ چشم انسان، ..... نمی‌شود.  
 (۱) پیرووات به کمک  $\text{NADH}$ ، احیاء  
 (۲)  $\text{NAD}^+$  در غشای داخلی میتوکندری، بازسازی  
 (۳) انرژی ذخیره شده در  $\text{NADH}$  صرف تولید  $\text{ATP}$   
 (۴)  $\text{NADH}$  درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم تولید
- ۱۹- ویژگی مشترک همهٔ گام‌های نخستین مرحلهٔ تنفس سلولی کدام است؟  
 (۱) تولید  $\text{ATP}$  در سطح پیش ماده  
 (۲) درون ماده‌ای سیال انجام می‌شوند.  
 (۳) انتقال فسفات معدنی به ترکیب کربن‌دار  
 (۴) وجود ترکیب ۶ کربنی فسفات‌دار
- ۲۰- در اولین مرحلهٔ تنفس سلولی همزمان با ... می‌شود.  
 (۱) تولید پیرووات،  $\text{ADP}$  مصرف  
 (۲) شکستن گلوکز،  $\text{ADP}$  تولید  
 (۳) انتقال دو گروه فسفات معدنی،  $\text{NAD}^+$  تولید  
 (۴) تولید ترکیب سه کربنی یک فسفات،  $\text{ATP}$  تولید
- ۲۱- در تنفس سلولی هوازی گیاه ادریسی، ... می‌شود.  
 (۱) در مسیر تولید پیرووات از ترکیب شش کربنی دو فسفات،  $\text{ADP}$  تولید  
 (۲) در مرحلهٔ تبدیل مولکول شش کربنی به پنج کربنی، در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم  $\text{CO}_2$  ساخته  
 (۳) در زنجیرهٔ انتقال الکترون، هم‌زمان با خروج یون‌های هیدروژن از بخش داخلی میتوکندری،  $\text{ATP}$  ساخته  
 (۴) در فرایند تشکیل ترکیب سه کربنی بدون فسفات از گلوکز در نخستین مرحلهٔ تنفس،  $\text{NAD}^+$  مصرف
- ۲۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟  
 «در طی فرآیند گلیکولیز در سلول پوششی سطح حلزون گوش انسان سالم، هرگاه ترکیبی دو فسفات ...»  
 (۱) مصرف شود در همان گام، ترکیبی تک فسفات تولید می‌گردد.  
 (۲) تولید گردد در همان گام، مولکول بدون فسفات غیرنوکلوئیدی مصرف می‌شود.  
 (۳) تولید گردد، اتصال فسفات به قند به کمک نوعی پروتئین انجام می‌شود.  
 (۴) مصرف شود، مولکول سه فسفات تولید می‌شود.
- ۲۳- در زنجیرهٔ انتقال الکترون ... با ...  
 (۱) پروتئین آنزیمی - تبدیل  $\text{ADP}$  به  $\text{ATP}$  یون‌های  $\text{H}^+$  را به بخش داخلی میتوکندری وارد می‌کند.  
 (۲) پروتئین آنزیمی - تبدیل  $\text{ATP}$  به  $\text{ADP}$ ، یون‌های  $\text{H}^+$  را به بخش داخلی میتوکندری منتقل می‌کند.  
 (۳) پمپ پروتئینی غشایی - مصرف  $\text{ATP}$ ، یون‌های  $\text{H}^+$  را به فضای بین دو غشای میتوکندری منتقل می‌کند.  
 (۴) پمپ پروتئینی غشایی - صرف انرژی الکترون‌ها، یون‌های  $\text{H}^+$  را به فضای بین دو غشای میتوکندری منتقل می‌کند.

۲۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در بدن انسان بالغ، به دنبال افزایش بیش از حد هورمون های تیروئیدی در خون، ... افزایش خواهد یافت.»

(الف) تولید استیل کوآنزیم A در گلبول های قرمز بالغ و زنده

(ب) تولید و مصرف پیرووات در هر سلول زنده بدن

(ج) فعالیت نوعی آنزیم در گلبول های قرمز زنده خون

(د) میزان تولید لاکتیک اسید در سلول های بافت غضروف

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

«هنگام فعالیت بدنی در فردی سالم، ضمن نزدیک شدن دو خط Z مجاور هم، به دنبال افزایش ... حاصل از فرایند تنفس سلولی در ماده زمینه ای

سیتوپلاسم سلول ماهیچه ای دو سر بازو، ... افزایش می یابد.»

(الف) تولید استیل کوآنزیم A - غلظت یون هیدروژن خون

(ب) تولید لاکتیک اسید - میزان بی کربنات خون

(ج) تولید دی اکسید کربن - میزان ATP

(د) مصرف پیرووات - تولید  $NAD^+$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- در ارتباط با هر یک از روش های تأمین انرژی در سلول های زنده که طی آن یک مولکول کربن دی اکسید از پیرووات جدا می شود، کدام گزینه درست است؟

(۱) اکسیژن گیرنده نهایی الکترون است.

(۲) مولکول  $FADH_2$  برای تولید ATP مصرف می شود.

(۳) هر مولکول آدنوزین تری فسفات، در زنجیره انتقال الکترون ساخته می شود.

(۴) در طی تجزیه گلوکز، الکترون ها به ترکیباتی نوکلئوتیددار منتقل می شوند.

۲۷- کدام عبارت، درباره همه مولکول هایی درست است که در غشای درونی میتوکندری قرار داشته و می توانند الکترون گرفته و یا از دست دهند؟

(۱) انرژی آزاد شده به هنگام تبدیل ATP به ADP را مورد استفاده قرار نمی دهند.

(۲) با انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی، در نهایت موجب تولید آب می شوند.

(۳) در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای درونی میتوکندری قرار دارند.

(۴) یون های هیدروژن را به فضای بین دو غشای میتوکندری پمپ می کنند.

۲۸- کدام عبارت، درباره همه باکتری هایی درست است که ضمن مصرف یک مولکول گلوکز، دی اکسید کربن آزاد می کنند؟

(۱) انتقال الکترون های یک مولکول NADH، به ترکیب دو کربنی

(۲) استفاده از انرژی ذخیره شده در مولکول NADH برای تولید ATP

(۳) تولید یک مولکول NADH، هم زمان با تجزیه یک مولکول پیروویک اسید

(۴) تولید یک مولکول NADH، در مرحله دو فسفات شدن یک ترکیب سه کربنی

۲۹- در مقایسه گلیکولیز و چرخه کربس، کدام گزینه درست است؟

(۱) در گام ۲ گلیکولیز همانند گام ۴ چرخه کربس، مولکول ۳ کربنی تولید می شود.

(۲) در گام ۵ چرخه کربس همانند گام ۴ گلیکولیز، مولکول NADH تولید می شود.

(۳) در گام ۴ گلیکولیز برخلاف گام ۲ چرخه کربس، مولکول ADP مصرف می شود.

(۴) در گام ۱ چرخه کربس برخلاف گام ۱ گلیکولیز، ترکیب ۶ کربنی تولید می شود.

۳۰- چند مورد از موارد زیر، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کنند؟

«در انسان سالم، در سلول های عضلانی ماهیچه دلتایی، ..... سلول های ترشح کننده پادتن، در مرحله ..... تنفس سلولی، قطعاً .....»

(الف) همانند - اول - در نخستین گام، فقط یک ترکیب کربن دار دوفسفاته تولید می شود.

(ب) برخلاف - دوم - طی چرخه کربس، ترکیبات پراانرژی با ساختار نوکلئوتیدی تولید می شود.

(ج) همانند - بی هوازی - انواعی از آنزیم های تولید شده توسط ریبوزوم های آزاد در سیتوپلاسم نقش دارند.

(د) برخلاف - دوم - همانند مرحله اول، شکستن پیوند بین کربن های قند گلوکز به کمک آنزیم ها مشاهده می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۱۷۹ تا ۲۲۷

۳۱- هر گیاهی که بتواند ... تولید کند، در چرخه زندگی خود ... را به وجود می‌آورد که ... .

(۱) دانه تک لپه‌ای - گامتوفیتی - پیوسته به اسپوروفیت متصل باقی می‌ماند.

(۲) روبان دیپلوئید - گامتوفیتی - حداکثر قادر به تولید دو گامت می‌باشد.

(۳) دانه گرده ۴ سلولی - اسپوروفیتی - در هنگام جوانه زنی، از گامتوفیت تغذیه می‌کند.

(۴) ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی - اسپوروفیتی - تغذیه کننده گامتوفیت است.

۳۲- حرکت القایی تاکتیکی در لقاح گامت در ..... نقش دارد.

(۱) گیاهان دارای عناصر آوندی

(۲) گیاهان فاقد تراکنید

(۳) گیاهان دارای دانه

(۴) گیاهان دارای هاگ

۳۳- در هر گیاه دارای سانتزیول، ..... برخلاف ..... وجود ندارد.

(۱) ریشه - بافت هادی

(۲) اسپوروفیت فتوسنتز کننده - آنتروزوئید دو تازه

(۳) عنصر آوندی - گامتوفیت فتوسنتز کننده

(۴) دانه - پیکره اصلی دیپلوئید

۳۴- هر هورمون محرک رشد در گیاهان که ... برخلاف اتیلن، ... .

(۱) سرعت پیر شدن اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد - در پیدایش و تمایز اندام‌ها نقش دارد.

(۲) سبب خم شدن ساقه به سمت نور می‌شود - در فن کشت بافت، ساقه را تولید می‌کند.

(۳) سبب تحریک طویل شدن ساقه می‌گردد - در رسیدن میوه‌ها توسط انسان کاربرد دارد.

(۴) موجب جلوگیری از جوانه زنی می‌شود - هنگام پیری و رسیدن میوه، افزایش می‌یابد.

۳۵- در گیاهانی که در شرایط نامساعد خشکی زندگی می‌کنند، ممکن است ... .

(۱) سلول‌های ریشه تحت اثر هورمون موثر بر ریشه‌زایی، وارد مرحله S چرخه یاخته‌ای شوند.

(۲) نوعی هورمون سبب افزایش فشار تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه شود.

(۳) رفتار روزانه متفاوت با سایر گیاهان مشاهده شود.

(۴) آب به صورت قطراتی از لبه برگ‌ها خارج شود.

۳۶- کدام گزینه، جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«هر هورمون محرک ... را می‌توان برای ... استفاده کرد.»

(۱) طویل شدن ساقه - شاداب نگه داشتن شاخه‌های گل در گل‌فروشی

(۲) تسریع کننده رسیدن مرکبات - حفظ جذب آب توسط ریشه‌ها

(۳) افزایش انعطاف‌پذیری دیواره سلول‌های ساقه - تمایز سلول‌های کالوسی به ریشه

(۴) تقسیم سلولی - تسهیل برداشت مکانیکی میوه‌ها

۳۷- در چرخه زندگی خزه، ... .

(۱) قبل از لقاح، در رأس آرگن، منفذی برای ورود آنتروزوئید وجود دارد.

(۲) برخلاف سرخس، بخش دیپلوئیدی بزرگ‌تر از بخش هاپلوئیدی است.

(۳) گروهی از سلول‌های راسی، می‌توانند تقسیم میوز انجام دهند.

(۴) هاگ و گامت، از نظر شکل و اندازه به یکدیگر شباهت دارند.

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

«هورمونی که برداشت مکانیکی میوه‌ها را تسهیل می‌کند، ... هورمونی که باعث ... می‌شود، ...»

(۱) برخلاف - افزایش شادابی شاخه‌های گل - در رئوس ریشه تولید می‌شود.

(۲) همانند - بستن روزنه‌هایی که در خروج آب به صورت مایع نقش دارند - در پیری افزایش می‌یابد.

(۳) همانند - انعطاف‌پذیری دیواره‌های سلولی - دارای نوعی اثر بازدارندگی بر رشد جوانه‌ها می‌باشد.

(۴) برخلاف - درشت شدن حبه‌های انگور بدون دانه - در واکنش به زخم مکانیکی بافت و حضور پلازمید  $Ti$  کاهش می‌یابد.

۳۹- در اثر آمیزش گل مغربی تتراپلوئید و دیپلوئید ممکن نیست آلبومن حاصل . . .

- (۱) تعداد کروموزوم مشابه با یکی از والدین داشته باشد.
- (۲) تعداد مجموعه کروموزومی مشابه با یکی از گیاهان والد داشته باشد.
- (۳) تتراپلوئید بوده و تعداد کروموزوم‌های هسته‌ای آن کمتر از ۱/۵ برابر زیگوت باشد.
- (۴) از رشد و نمو تخم تریپلوئید به وجود آمده باشد و در تغذیه رویان ایفای نقش کند.

۴۰- چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در هر گونه از گیاهان دو لپه، قطعاً . . .»

- (الف) تخمک شامل پارانشیم خورش، منفذ سفت و دو پوسته است.
- (ب) اسپوروفیت در تمام طول عمر خود به گامتوفیت وابستگی ندارد.
- (ج) تعداد تقسیم لازم برای تشکیل گامتوفیت نر کمتر از گامتوفیت ماده است.
- (د) پس از لقاح گامت نر با سلول تخم‌زا، تخمک و محتویات آن به دانه تبدیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- در گیاهان بالغی که گامتوفیت ماده تغذیه اسپوروفیت نابالغ را بر عهده دارد نمی‌توان . . .

- (۱) هدایت شیره خام را توسط یک نوع آوند چوبی مشاهده کرد.
- (۲) تشکیل دو نوع گامتوفیت را توسط هاگ‌های آزاد شده از یک هاگدان مشاهده کرد.
- (۳) گامتوفیت نر چهار سلولی را در گیاه مشاهده کرد.
- (۴) تشکیل دو سلول تخم با عدد کروموزومی متفاوت را در گامتوفیت ماده مشاهده کرد.

۴۲- گیاه بنت قنسول . . .

- (۱) برخلاف نرگس زرد نوعی گیاه چند ساله علفی است.
- (۲) همانند زنبق، رشد و نموی وابسته به تغییرات طول روز و شب دارد.
- (۳) برخلاف نیشکر، می‌تواند در طول روز در استروما قند سه کربنی تولید کند.
- (۴) همانند سرخس، برای جوانه‌زنی دانه‌ها به نفوذ آب و اکسیژن نیاز دارد.

۴۳- کدام عبارت، درباره روش بهسازی‌ای که برای تکثیر گیاه ارکید استفاده می‌شود، صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) از این روش می‌توان در تکثیر گیاهان دارای کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز استفاده کرد.
- (۲) در این روش سیتوکینین‌ها می‌توانند در رشد و تمایز توده سلولی کالوس نقش داشته باشند.
- (۳) از این روش می‌توان برای تکثیر و پرورش گیاهان بالغ دورگه یا هیبرید استفاده کرد.
- (۴) به‌طور حتم گیاه بالغی که برای تولید آن از این روش استفاده شده است، از نظر ژنتیکی هم ارز گیاه والد است.

۴۴- در رابطه با عملکرد هورمون‌های گیاهی، کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) هورمون موثر در ریشه‌دار کردن قلمه‌ها در کشت بافت، باعث تغییر تنظیم بیان ژن در سلول‌های هدف خود می‌شود.
- (۲) در هنگام حمله عامل بیماری گال به یونجه، افزایش هورمون اتیلن همانند فعالیت پپتیدهای کوچک غنی از گوگرد مشاهده می‌شود.
- (۳) هورمون بازدارنده رشد در مراحل انتهایی نمو همانند ژیببرلین می‌تواند سبب تسریع بارگیری و باربرداری آبکشی شود.
- (۴) هورمون سیتوکینین همانند هورمون اکسین، می‌تواند در تولیدمثل غیرجنسی گیاهان نقش داشته باشد.

۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در تمامی مدتی که دانه گرده کاج در درون اتاق دانه گرده قرار دارد، . . .»

- (۱) یکی از سلول‌های پارانشیم خورش، تقسیم میوز خود را شروع می‌کند.
- (۲) دو سلول پروتالی از تقسیم سلول دانه گرده نارس تولید می‌شوند.
- (۳) سلول‌های پارانشیم خورش، اطراف آرگن‌ها را فرا گرفته‌اند.
- (۴) تخمک، توسط یک پوسته دارای سلول‌های زنده احاطه شده است.

۴۶- درباره چرخه زندگی همه گیاهانی که . . . . . دارند، می‌توان گفت . . . . .

- (۱) توانایی تولیدمثل - همواره لقاح بین گامت‌های نروماده در آن صورت می‌گیرد.
- (۲) تولیدمثل غیرجنسی - اسپوروفیت نمی‌تواند از نظر محتوای ژنتیکی تغییر کند.
- (۳) رویانی با دولپه - مواد غذایی آلبومن به طور کامل به لپه رویانی دانه منتقل شده است.
- (۴) قابلیت پیوند زدن - اسپوروفیت تأمین کننده مواد غذایی برای گامتوفیت است.

۴۷- چند مورد از موارد زیر، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاهان دارای رشد پسین .....»

- (الف) به دنبال رشد قطری ساقه دربی تشکیل کامبیوم چوب پنبه‌ساز، اپیدرم پوست گیاه از بین می‌رود.  
 (ب) هر سلول بالغ بین دو کامبیوم آوندساز و چوب پنبه‌ساز، زنده است ولی فاقد هسته می‌باشد.  
 (ج) در مرحله دوم نمو ساقه چوبی، کامبیوم آوندی بین دسته‌های آوندی، استوانه‌ای کاملی تشکیل می‌دهد.  
 (د) که چندین مرتبه به بار می‌نشینند، ضخامت چوب پسین از آبکش پسین بیشتر می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۸- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«بخش شماره ..... همانند بخش .....»

۱) ۳- B، اولین بخشی است که از نمو رویان به وجود می‌آید.

۲) ۳- B، پس از جوانه‌زنی از زیر خاک خارج نمی‌شود و از تقسیم و سیتوکینز سلول‌های رویان بوجود می‌آید.

۳) ۱- E، از لایه‌های سلولی بخش خارجی تخمک منشأ می‌گیرد و جزء اسپوروفیت جدید محسوب نمی‌شود.

۴) ۴- D، از تمایز سلول‌های رویان بوجود می‌آید و دارای سلول‌هایی با بیش از یک مجموعه کروموزوم می‌باشد.

۴۹- در ... بخش‌های ... نمی‌توانند ...

۱) گامتوفیت خزها - ریشه‌مانند - فتوسنتز کنند.

۲) نهان‌زادان آوندی - تولیدمثلی - در نزدیکی شکاف گامتوفیت ایجاد شوند.

۳) خزگیان - راسی گامتوفیت‌ها - محتوای ژنتیکی مشابه با هاگ داشته باشند.

۴) اسپوروفیت سرخس‌ها - حاصل از تقسیم زیگوت - در ابتدا بر روی گامتوفیت رشد نمایند.

۵۰- در هسته هر یک از سلول‌های دانه گرده رسیده ذرت ۱۰ کروموزوم وجود دارد. چند مورد، جمله زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در گیاه ذرت، هر سلولی که در مرحله پروفاز میوز II قرار دارد برخلاف هر سلولی که در مرحله پروفاز میتوز قرار دارد، الزاماً .....»

(الف) دارای ۱۰ کروموزوم دوکروماتیدی می‌باشد.

(ب) جزئی از اسپوروفیت گیاه محسوب می‌شود.

(ج) نوعی سلول بارانشیم خورش می‌باشد.

(د) جزئی از گامتوفیت گیاه می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۱

۵۱- برای ضدعفونی کردن تجهیزات و وسایل از ..... و برای پرتونگاری از ..... استفاده می‌شود.

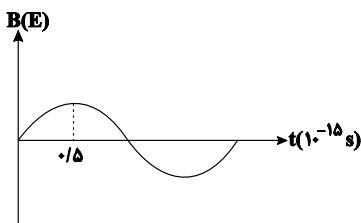
۱) پرتو X - پرتو  $\gamma$

۲) پرتو  $\gamma$  - پرتو X

۳) امواج فرسرخ - پرتو X

۴) امواج فرسرخ - پرتو  $\gamma$

۵۲- برای یک موج الکترومغناطیسی نمودار تغییرات میدان الکتریکی (مغناطیسی) در یک نقطه از فضا بر حسب زمان به شکل زیر می‌باشد. این موج در کدام دسته از



طیف موج‌های الکترومغناطیسی است؟

۱) فرابنفش

۲) فرسرخ

۳) رادیویی

۴) نور مرئی

۵۳- طول موج یک پرتو هنگام ورود از آب به هوا  $125 \text{ nm}$  تغییر می‌کند. بسامد این نور در آب چند THz است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و  $n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$ )

۱) ۳۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳)  $\frac{500}{3}$  ۴) ۲۰۰



۵۴- تابع میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی در SI به صورت  $B = 10^{-4} \sin \pi(10^2 t - \frac{4}{3} x)$  و بیشینه بزرگی میدان الکتریکی موج برابر

$$\frac{N}{C} \text{ است. در لحظه } t = \frac{1}{6} \text{ s, بزرگی میدان الکتریکی در محل چشمه موج (} x = 0 \text{) چند } \frac{N}{C} \text{ است؟}$$

- (۱) صفر (۲) ۵۰۰ (۳)  $500\sqrt{3}$  (۴)  $10^3$

۵۵- در آزمایش یانگ، فاصله یکی از نوارها از نوار روشن مرکزی ۶ برابر پهناي هر نوار است. اختلاف فاز دو پرتو نوری که از دو شکاف به محل تشکیل این نوار می‌رسند، چند رادیان است؟

- (۱)  $3\pi$  (۲)  $6\pi$  (۳)  $9\pi$  (۴)  $12\pi$

۵۶- در آزمایش یانگ، اگر اختلاف راه نوار تاریک پنجم از محل دو شکاف چشمه نور برابر  $2 \times 10^{-6} \text{ m}$  و فاصله نوار روشن پنجم از نوار روشن مرکزی

$$6 \times 10^{-3} \text{ m}$$
 باشد، فاصله پرده نوارها از صفحه دو شکاف چند برابر فاصله دو شکاف است؟

- (۱) ۲۷۰۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۵۴۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۵۷- در آزمایش یانگ اختلاف زمانی رسیدن نوری با طول موج  $1/2$  میکرون از دو شکاف به وسط نوار تاریک چهارم چند ثانیه

$$\text{است؟ (} c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{)}$$

- (۱)  $14 \times 10^{-15}$  (۲)  $14 \times 10^{-14}$  (۳)  $28 \times 10^{-15}$  (۴)  $28 \times 10^{-14}$

۵۸- آزمایش یانگ را یکبار در هوا و بار دیگر در آب با یک پرتو نور تک‌رنگ انجام می‌دهیم. اگر سایر شرایط هر دو آزمایش یکسان باشد مکان هشتمین نوار

$$\text{تاریک در هوا بر مکان چندمین نوار روشن در آب منطبق می‌شود؟ (} n_{\text{آب}} = \frac{4}{3} \text{)}$$

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

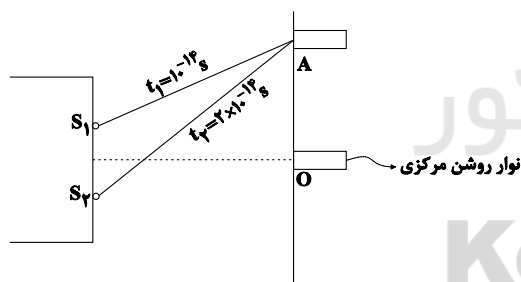
۵۹- در آزمایش یانگ فاصله نوار روشن سوم بالای نوار روشن مرکزی از نوار تاریک سوم پایین نوار روشن مرکزی چند برابر پهناي هر نوار است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۶۰- آزمایش یانگ را با نور تک‌رنگی انجام داده‌ایم.  $t_1$  زمان رسیدن نور از شکاف  $S_1$  به وسط نوار A و  $t_2$  زمان رسیدن نور از شکاف  $S_2$  به وسط نوار

A می‌باشد. بین نوار A و نوار O (نوار روشن مرکزی) به ترتیب از راست به چپ چند نوار روشن و چند نوار تاریک وجود دارد؟ (بسامد نور مورد

$$\text{آزمایش } 5 \times 10^{14} \text{ Hz می‌باشد.)}$$



- (۱) ۴ و ۵  
(۲) ۵ و ۴  
(۳) ۴ و ۴  
(۴) ۵ و ۵

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه (زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «فیزیک ۳» یا «فیزیک ۱ و ۲» پاسخ دهید.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: فیزیک ۱: صفحه‌های ۴۸ تا ۶۴ + فیزیک ۲: صفحه‌های ۵۷ تا ۷۶

۶۱- جریانی که از درون رشته یک لامپ می‌گذرد برابر یک دهم آمپر است. چند الکترون در یک میلی‌ثانیه از آن می‌گذرد؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

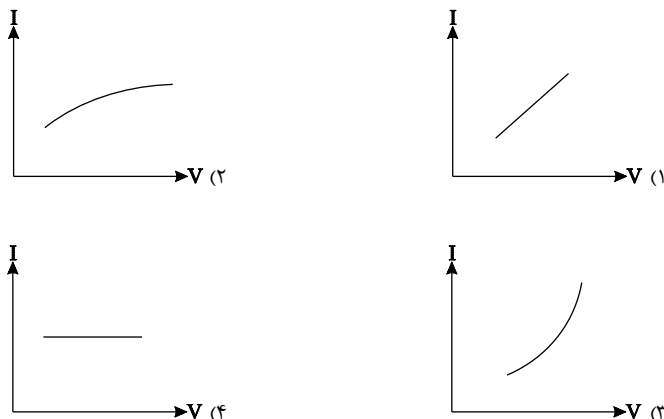
(۱)  $6/25 \times 10^{14}$

(۲)  $1/6 \times 10^{14}$

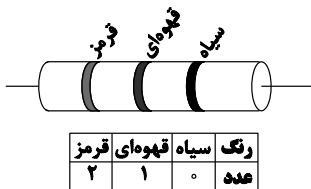
(۳)  $1/6 \times 10^{15}$

(۴)  $6/25 \times 10^{16}$

۶۲- مقاومت الکتریکی یک قطعه کربنی با افزایش دما کاهش می‌یابد. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن را به آرامی افزایش دهیم، کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند نمودار تغییرات شدت جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت باشد؟



۶۳- اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ترکیبی زیر برابر با ۲۱۰ ولت باشد، به ترتیب از راست به چپ، جریان عبوری از آن چند آمپر و خطای مقاومت چند اهم است؟ (رنگ‌ها از چپ به راست خوانده می‌شوند).



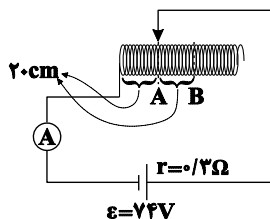
(۱)  $\pm 4/2 - 10$

(۲)  $\pm 4/2 - 10$

(۳)  $\pm 2/1 - 10$

(۴)  $\pm 2/1 - 10$

۶۴- با کمک سیم‌لوله‌ای فلزی، رئوستایی درست کرده‌ایم که قطر هر حلقه ۱ cm و ضخامت سیم ۲ mm می‌باشد و در مداری مطابق شکل قرار می‌دهیم. اگر دکه لغزنده از نقطه A تا نقطه B جابجا شود، جریان عبوری از آمپرسنج ایده‌آل، چند آمپر تغییر می‌کند؟ ( $\rho = 1/7 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$ ) و در هر



سانتی متر طول سیم‌لوله، ۵ حلقه وجود دارد.)

(۱) ۱۷

(۲) ۱۸/۵

(۳) ۲۱/۹

(۴) ۲۰

۶۵- قطر مقطع سیم مسی A، ۳ برابر قطر مقطع سیم مسی B و طول آن  $\frac{1}{3}$  طول سیم مسی B است. اگر در یک دمای معین، مقاومت سیم A برابر  $1 \Omega$  باشد، مقاومت سیم B چند اهم است؟

(۴) ۱۵

(۳) ۶۰

(۲) ۱۸۰

(۱) ۴۵

۶۶- مقاومت الکتریکی سیم رسانایی در دمای  $40^\circ C$  برابر  $2 \Omega$  و در دمای  $120^\circ C$  برابر  $8 \Omega$  است. مقاومت این سیم فرضی در دمای  $80^\circ C$  چند اهم است؟

(۴) ۱۲۰

(۳) ۵۰

(۲) ۳۵

(۱) ۴۰

۶۷- دو سیم مسی در اختیار داریم. جرم سیم اول سه برابر جرم سیم دوم است. اگر قطر سیم اول  $\frac{1}{3}$  برابر قطر سیم دوم باشد، در یک دمای معین مقاومت الکتریکی سیم اول چند برابر مقاومت الکتریکی سیم دوم است؟

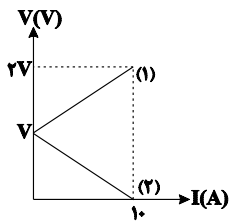
(۴) ۲۷

(۳) ۲۴۳

(۲) ۹

(۱) ۸۱

۶۸- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر مولدهای (۱) و (۲) که در یک مدار تک حلقه قرار دارند، برحسب جریان عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد این دو مولد صحیح نیست؟ (  $\epsilon$  و  $r$  به ترتیب نیروی محرکه و مقاومت درونی مولد هستند.)



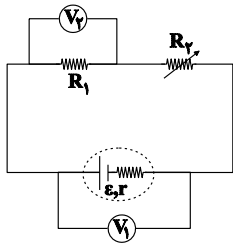
(۱)  $\epsilon_1 = \epsilon_2$  و  $r_1 < r_2$

(۲) مدار شامل حداقل سه مولد است.

(۳) مولد (۱) به صورت ضد محرکه و مولد (۲) به صورت محرکه در مدار بسته شده‌اند.

(۴)  $\epsilon_1 = \epsilon_2$  و جریان عبوری که از دو مولد عبور می‌کند یکسان است.

۶۹- در مدار مقابل اگر مقدار  $R_p$  کم شود، مقادیری که ولت‌مترهای ایده آل  $V_1$  و  $V_2$  نشان می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



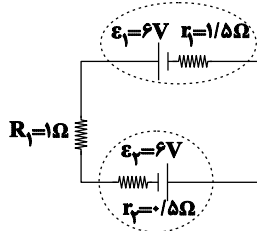
(۱) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۷۰- در مدار مقابل اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد  $\epsilon_1$  چند ولت است؟



(۱) صفر

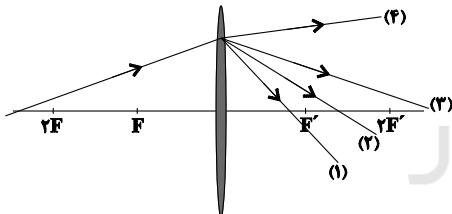
(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۱۲

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۴۶ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۷۱- در شکل روبه‌رو، یک پرتو تک‌رنگ، به یک عدسی همگرا برخورد نموده است. کدام یک از پرتوهای نشان داده شده، مسیر پرتو خروجی را درست نشان می‌دهد؟



(۱) مسیر (۱)

(۲) مسیر (۲)

(۳) مسیر (۳)

(۴) مسیر (۴)

۷۲- اگر شبئی را که در فاصله کانونی عدسی واگرایی قرار گرفته است به عدسی نزدیک کنیم وضعیت تصویر چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) به عدسی نزدیکتر می‌شود - بزرگتر می‌شود.

(۲) از عدسی دورتر می‌شود - کوچکتر می‌شود.

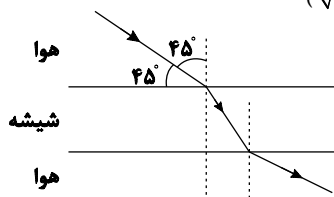
(۳) از عدسی دورتر می‌شود - بزرگتر می‌شود.

(۴) به عدسی نزدیکتر می‌شود - کوچکتر می‌شود.

۷۳- نور با زاویه تابش  $45^\circ$  درجه از هوا به شیشه می‌تابد و با  $15^\circ$  درجه انحراف وارد شیشه می‌شود. نسبت سرعت نور در شیشه به سرعت نور در هوا چقدر است؟

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

۷۴- در شکل مقابل پرتو خروجی نسبت به پرتو ورودی چند درجه منحرف شده است؟ (ضریب شکست شیشه  $= \sqrt{2}$ )



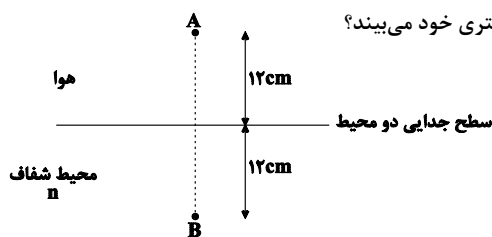
(۱) صفر

(۲)  $15^\circ$

(۳)  $30^\circ$

(۴)  $45^\circ$

۷۵- ناظرهای A و B در راستای عمود بر سطح جدایی دو محیط همدیگر را می بینند. ناظر A در هوا و ناظر B در محیط شفاف به ضریب شکست n قرار دارد. اگر ناظر A، B را در فاصله ۲۰cm از خود ببیند، ناظر B، A را در چند سانتی متری خود می بیند؟



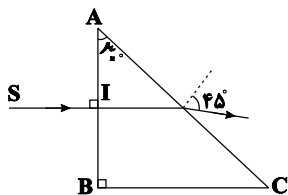
(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۸

(۴) ۳۲

۷۶- در منشور شکل زیر، یک دسته پرتو نور تک رنگ SI عمود بر وجه AB از هوا به منشور می تابد و از وجه AC خارج می شود. زاویه حد منشور چند درجه است؟



(۱) ۳۷

(۲) ۴۵

(۳) ۳۰

(۴) ۶۰

۷۷- در یک عدسی همگرا فاصله جسم از عدسی به گونه ای است که فاصله بین جسم و تصویر حقیقی اش کمترین مقدار را که برابر ۴۰cm است، دارد. اگر جسم را ۵cm به عدسی نزدیک کنیم، بزرگنمایی تصویر چند برابر حالت اول می شود؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۵/۰

(۴) ۴

۷۸- جسمی به طول ۶cm عمود بر محور اصلی عدسی همگرایی به فاصله کانونی ۱۰cm و در فاصله ۱۵ سانتی متری از عدسی قرار دارد. در کدام یک از حالت های زیر، طول تصویر تشکیل شده توسط عدسی ۲cm کوچک تر می شود؟

(۱) جسم را ۵cm به عدسی نزدیک کنیم.

(۲) جسم را ۵cm از عدسی دور کنیم.

(۳) جسم را ۱cm به عدسی نزدیک کنیم.

(۴) جسم را ۱cm از عدسی دور کنیم.

۷۹- یک عدسی از جسمی که مقابل آن قرار دارد، تصویر مستقیم و ۴ برابر جسم تشکیل داده است. اگر فاصله جسم تا تصویر ۹۰ سانتی متر باشد، توان عدسی چند دیوپتر است؟

(۱) ۲/۵

(۲) ۲/۵ -

(۳) ۵

(۴) ۵ -

۸۰- در یک دوربین نجومی فاصله کانونی عدسی شیئی ۷۵cm و توان یکی از عدسی ها ۱۵ برابر توان عدسی دیگر است. فاصله دو عدسی چشمی و شیئی در این دوربین چند سانتی متر است؟ (کانون دو عدسی بر هم منطبق اند.)

(۱) ۹۰

(۲) ۶۰

(۳) ۸۰

(۴) ۷۰

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی پیش دانشگاهی: صفحه های ۹۱ تا ۱۰۴

۸۱- در واکنش  $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$ ، فلز Al، و یون  $Fe^{3+}$  ..... است. زیرا .....

الکترون گرفته و ..... الکترون از دست داده است و این واکنش از نوع اکسایش - کاهش .....

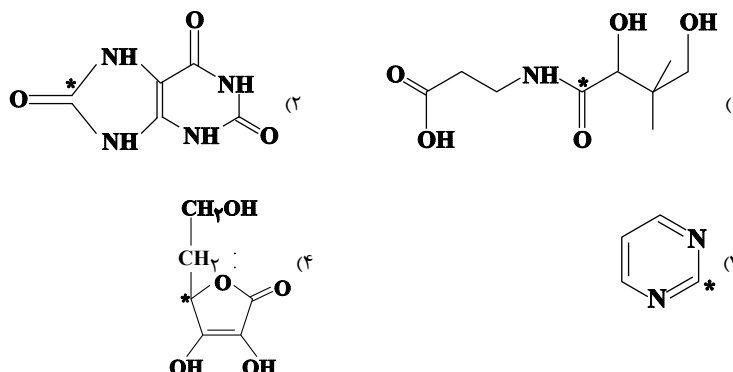
(۱) کاهنده - اکسنده - Al -  $Fe^{3+}$  - است.

(۲) اکسنده - کاهنده - Al -  $Fe^{3+}$  - نیست.

(۳) کاهنده - اکسنده - Al -  $Fe^{3+}$  - نیست.

(۴) اکسنده - کاهنده - Al -  $Fe^{3+}$  - است.

۸۲- عدد اکسایش اتم ستاره‌دار در کدام یک از گزینه‌های زیر بیش تر است؟



۸۳- همهٔ گزینه‌های زیر درست‌اند به جز:

(۱) ولتا و گالوانی همانند ایرانیان باستان برای ساخت باتری، از دو فلز آهن و مس و محلول نمک خوراکی استفاده کردند.

(۲) فرآوردهٔ جامد حاصل از واکنش نقره‌اکسید با فرمالدهید، نمی‌تواند کاتالیزگر واکنش تولید متانول از متانول باشد.

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در استون، دو برابر عدد اکسایش اکسیژن آن است.

(۴) هنگام واکنش فلز سدیم با هیدروکلریک اسید، فلز سدیم نقش کاهنده و آنیون کلرید نقش یون تماشاگر را دارد.

۸۴- با اتصال هر یک از دو نیم سلول A و B به قطب مثبت و اتصال نیم سلول SHE به قطب منفی، ولت‌سنج به ترتیب اعداد  $1/2 +$  و  $0/44 -$  ولت

را نشان می‌دهد. با توجه به آن عبارت کدام گزینه صحیح است؟

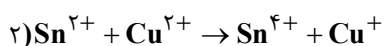
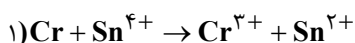
(۱) قدرت اکسندگی گونهٔ  $A^{n+}$  از یون هیدروژن کمتر است.

(۲) در سلول (B - A)، نیم واکنش‌های انجام شده به صورت  $A^{n+} + ne^- \rightleftharpoons A$  و  $B^{m+} + me^- \rightleftharpoons B$  می‌باشد.

(۳) در سلول گالوانی (A - SHE)، جهت حرکت الکترون از نیم سلول A به نیم سلول SHE است.

(۴) اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (B - A) برابر  $0/76$  ولت است.

۸۵- با توجه به واکنش‌های زیر پس از موازنه، چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟



(الف) ضریب استوکیومتری گونه اکسند در واکنش ۱، سه برابر ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش ۲ است.

(ب) ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش‌های ۱ و ۲ برابر است.

(ج) مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در واکنش ۲، سه برابر ضریب گونه اکسند در همان واکنش است.

(د) قدرت کاهندگی گونه کاهنده در واکنش ۱، از قدرت کاهندگی گونه کاهنده در واکنش ۲ بیش تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- کدام مطلب درست است؟

(۱) در فیلم عکاسی که در گذشته برای تهیهٔ عکس‌های سیاه و سفید استفاده می‌شد، ابتدا نیم واکنش کاهش و سپس نیم واکنش اکسایش رخ می‌دهد.

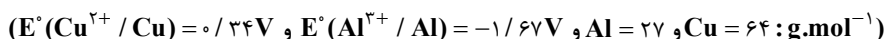
(۲) یون‌های پرکلرات و سولفات در واکنش‌های اکسایش - کاهش همواره اکسند هستند.

(۳) واکنش  $KClO_3 + P_4 \rightarrow P_4O_{10} + KCl$  از نوع اکسایش - کاهش نیست.

(۴) در گذشته، کاهش هم ارز با گرفتن اکسیژن و اکسایش هم ارز با گرفتن هیدروژن تعریف می‌شد.

۸۷- اگر آلیاژی به جرم  $50$  گرم از آلومینیم و مس را درون مقدار کافی از محلول  $HCl$  ۱ مولار قرار دهیم، پس از پایان کامل واکنش، مجموعاً

$24 \times 10^3 \times 408$  الکترون مبادله می‌شود، درصد جرمی مس در آلیاژ اولیه چه قدر بوده است؟



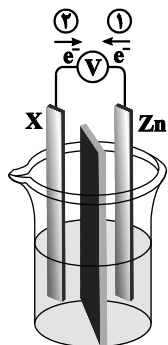
(۱) ۳۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۴ (۴) ۲۸

۸۸- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) کتون‌ها برخلاف آلدهیدها دارای اتم هیدروژن متصل به گروه کربونیل بوده و خاصیت کاهندگی چشمگیری دارند.
- (۲) آینه نقره‌ای هنگام اکسایش متانول تشکیل می‌شود.
- (۳) آلدهیدها بر اثر اکسایش به کربوکسیلیک‌اسیدها تبدیل می‌شوند.
- (۴) فیلم‌های عکاسی در گذشته حاوی بلورهای بسیار ریز نقره برمید در ژلاتین بودند و هنگامی که این فیلم در برابر تابش نور قرار گیرد سفید می‌شود.

۸۹- چند مورد از مطالب زیر، جمله‌ی مقابل را به درستی کامل نمی‌کند؟ «اگر  $X$ ، فلز ... باشد، ...»

$$(E^\circ(B^{2+}/B) = -1/18V, E^\circ(A^{2+}/A) = 0/44V, E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76V)$$



(الف)  $A$  - یون‌های  $Zn^{2+}$  به سمت الکترود  $X$  حرکت می‌کنند.

(ب)  $B$  - جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی در مسیر ۱ است.

(ج)  $A$  - پس از انجام واکنش جرم تیغه کاتدی روی کاهش می‌یابد.

(د)  $B$  - نیروی الکتروموتوری این سلول  $0/42$  ولت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- دو سلول الکتروشیمیایی در اختیار داریم. سلول اول شامل نیم سلول‌های  $Fe^{2+}(aq)/Fe(s)$  و  $X^+(aq)/X(s)$  بوده و نیروی الکتروموتوری

استاندارد آن برابر  $0/78$  ولت است. سلول دوم شامل نیم سلول‌های  $Y^{2+}(aq)/Y(s)$  و  $Fe^{2+}(aq)/Fe(s)$  بوده و نیروی الکتروموتوری استاندارد

آن برابر  $0/32$  ولت است و آهن در این دو سلول به ترتیب قطب منفی و قطب مثبت محسوب می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر درست

است؟  $(E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V)$  و جرم مولی  $X$  و  $Y$  را به ترتیب  $64$  و  $65$  گرم بر مول در نظر بگیرید.

(۱) تمایل فلز  $X$  برای اکسید شدن بیش‌تر از فلز  $Y$  است.

(۲) با فرض مبادله الکترون‌های برابر در دو سلول، نسبت اندازه تغییر جرم الکترود  $X$  در سلول (۱) به تغییر جرم الکترود  $Y$  در سلول (۲)، تقریباً برابر ۱ است.

(۳) در سلول الکتروشیمیایی متشکل از دو فلز  $X$  و  $Y$ ،  $emf$  سلول برابر  $1/10V$  است.

(۴) می‌توان برای نگهداری محلول آهن (II) سولفات از ظرف‌هایی از جنس  $X$  و  $Y$  استفاده کرد.

توجه: سوالاتی که در کنار آن‌ها ستاره درج شده است، به صورت کامل یا بخشی از آن فارغ از میمت آزمون ۹ اسفند می‌باشند و تنها برای یادگیری و تمرین بیشتر برای آزمون‌های مرتبط پیشنهاد می‌شوند.

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «شیمی ۳» یا «شیمی ۲» پاسخ دهید.

شیمی ۳: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۹۱- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) طبق قانون نسبت‌های ترکیبی، در دما و فشار ثابت گازها با نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند.

(۲) در شرایط STP هر مول گاز، حجمی برابر  $22/4$  لیتر را اشغال می‌کند.

(۳) طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، یک مول از گازهای مختلف حجمی برابر  $22/4$  لیتر دارند.

(۴) در دما و فشار یکسان، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.

۹۲- چند مورد از عبارات زیر با توجه به شکل زیر درست است؟



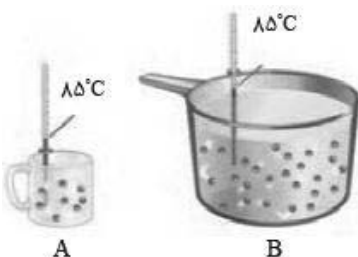
(آ) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های موجود در هر دو ظرف برابر است.

(ب) دمای ظرف  $A$  و  $B$  در SI گزارش شده است.

(پ) میانگین انرژی جنبشی ذرات موجود در  $20$  گرم از آب ظرف  $B$  با  $50$  گرم آب  $85^\circ$  برابر است.

(ت) انرژی گرمایی ظرف  $A$  از ظرف  $B$  کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۹۳- تعداد اتم‌ها در  $\Delta L$  گاز متان با چگالی  $8 \text{ g.L}^{-1}$  با تعداد مولکول‌ها در چند گرم گاز کلر برابر است؟

$$(C = 12, H = 1, Cl = 35/5: \text{g.mol}^{-1})$$

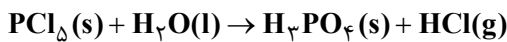
(۱) ۴۴/۳۷ (۲) ۸۸/۷۵ (۳) ۱۷/۷۵ (۴) ۳۵/۵

۹۴- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) برای تصفیه‌ی هوا در فضاپیماها از لیتیم پراکسید ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) یا لیتیم هیدروکسید ( $\text{LiOH}$ ) استفاده می‌شود.  
 (۲) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن انسان، مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های گازی برابر ۱۸ است.  
 (۳) از واکنش زغال سنگ با بخار آب بسیار داغ می‌توان ساده‌ترین هیدروکربن را تولید کرد.  
 (۴) در واکنش مولد گاز، در کیسه هوای خودرو سدیم مایع تولید می‌شود.

۹۵- از واکنش  $2/0.85$  گرم  $\text{PCl}_5$  و  $0.5$  مول آب مطابق معادله موازنه نشده زیر، واکنش دهنده محدود کننده کدام است و حجم گاز تولید شده در شرایط STP

چند میلی‌لیتر می‌باشد؟ ( $\text{P} = 31, \text{Cl} = 35.5, \text{H} = 1, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $\text{PCl}_5 - 1120$

(۲)  $\text{PCl}_5 - 1400$

(۳)  $\text{H}_2\text{O} - 1120$

(۴)  $\text{H}_2\text{O} - 1400$

۹۶- از واکنش ۶ کیلوگرم زغال سنگ (با درصد خلوص ۸۰٪) و ۹ کیلوگرم بخار آب، چند لیتر گاز متان (با چگالی  $1/6 \text{ g/L}$ ) تولید خواهد شد؟ (بازه واکنش را

۵۰٪ در نظر بگیرید.) ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $1000 \text{ L}$

(۲)  $1250 \text{ L}$

(۳)  $1562 \text{ L}$

(۴)  $2000 \text{ L}$

۹۷- فرض کنید برای تولید فلز آهن از  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ، از دو روش استفاده می‌کنیم. در روش اول ۴۰ گرم  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  را با کربن کافی واکنش داده و  $19/6$  گرم آهن تولید می‌شود. در روش دوم، ۱۰ گرم  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  را با کربن مونوکسید کافی واکنش داده و  $5/2$  گرم Fe تولید می‌شود. بازده درصدی کدام واکنش

بیشتر است و در مجموع دو واکنش، چند لیتر گاز  $\text{CO}_2$  در شرایط STP تولید می‌شود؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) واکنش اول -  $9/88$

(۲) واکنش دوم -  $5/88$

(۳) واکنش اول -  $5/88$

(۴) واکنش دوم -  $9/88$

۹۸- کدام گزینه، جاهای خالی عبارتهای (الف) و (ب) را به درستی و جای خالی عبارت (ب) را به نادرستی کامل می‌کند؟

(الف) برای حذف سدیم تولید شده از تجزیه  $\text{NaN}_3$ ، در کیسه‌های هوا از ..... استفاده می‌شود.

(ب) انبساط سریع گاز در کیسه‌های هوا، به دلیل افزایش سریع دما، بر اثر یک واکنش ..... در آن است.

(پ) گاز  $\text{N}_2$  تولید شده از تجزیه  $\text{NaN}_3$ ، به تنهایی ... سبب پر شدن ناگهانی کیسه‌های هوا شود.

(۱) آهن (II) اکسید - گرماده - می‌تواند

(۲) آهن (II) اکسید - گرماگیر - نمی‌تواند

(۳) آهن (III) اکسید - گرماگیر - می‌تواند

(۴) آهن (III) اکسید - گرماگیر - نمی‌تواند

۹۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟

(الف) هنگام در جا کار کردن موتور ماشین، اکسیژن واکنش دهنده محدود کننده می‌باشد.

(ب) بهترین راه بهسوزی موتور، همواره افزایش نسبت سوخت به اکسیژن است.

(پ) بنزین مخلوطی از چند هیدروکربن متفاوت با ۵ تا ۱۲ اتم کربن است.

(ت) هنگام روشن کردن موتور، حالتی است که بیش‌ترین مقدار سوخت به صورت اضافی باقی می‌ماند.

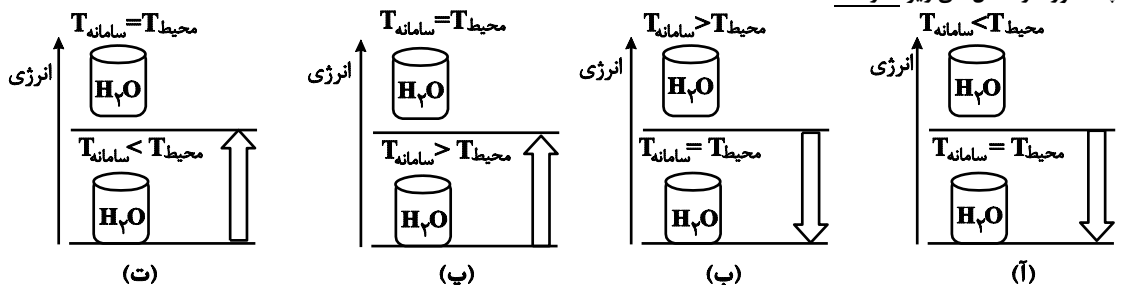
(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) ۳

۱۰۰- چند مورد از شکل‌های زیر نادرست است؟ \*



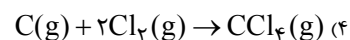
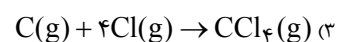
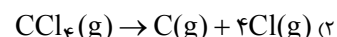
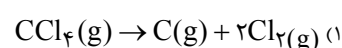
(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) ۳

۱۰۱- اگر متوسط آنتالپی پیوند  $C-Cl$ ،  $330$  کیلوژول بر مول باشد  $\Delta H$  کدام واکنش  $1320$  کیلوژول می باشد؟



۱۰۲- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- \* الف) یک ژول، مقدار گرمایی لازم برای افزایش دمای یک گرم آب خالص به اندازه یک درجه سلسیوس است.  
 ب) مقایسه ظرفیت گرمایی ویژه  $H_2O$  در حالت های مختلف به صورت  $H_2O(l) < H_2O(s) < H_2O(g)$  است.  
 پ) به حرکت های منظم ذره های سازنده یک ماده اعم از چرخشی، ارتعاشی و انتقالی، حرکت گرمایی می گویند.  
 ت) به میانگین انرژی گرمایی ذره های سازنده یک نمونه ماده، دما می گویند.

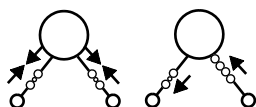
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- یک قطعه  $500$  گرمی از مس را که دمای آن برابر  $67$  درجه سلسیوس است، در ظرفی دارای  $380$  گرم آب با دمای  $20^\circ C$  می اندازیم. دمای تعادل

\* چند کلون خواهد بود؟  $(c_{\text{مس}} = 0.38 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$  و  $c_{\text{آب}} = 4.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ )

(۱) ۲۹۸ (۲) ۳۹ (۳) ۲۵ (۴) ۳۷۳

۱۰۴- همه عبارات زیر نادرست اند به جز ...



- \* (۱) در شکل مقابل ۲ نوع از حرکت های گرمایی ذرات سازنده یک ماده به نمایش درآمده است.  
 (۲) تنها یکی از فرآورده های واکنش تهیه سیلیسیم خالص از ترکیب سیلیسیم تتراکلرید مایع و منیزیم حالت فیزیکی جامد دارد.  
 (۳) می توان ظرفیت گرمایی ویژه آب را معادل  $1 \text{ Cal}$  در نظر گرفت.

(۴) در میان خواص ترمودینامیکی (فشار، چگالی، ظرفیت گرمایی، ظرفیت گرمایی مولی، آنتالپی استاندارد تشکیل و غلظت) تنها ۱ خاصیت مقداری وجود دارد.

۱۰۵- اگر گرمای مبادله شده در واکنش سوختن کامل یک مول پروپان و کار انجام گرفته به ترتیب برابر  $80$  کالری و  $236 \text{ J}$  باشد، انرژی درونی سامانه چند ژول

\* تغییر می کند؟ (واکنش در فشار  $1 \text{ atm}$  و دمای  $20^\circ C$  انجام شده است.)

(۱)  $-100$  (۲)  $+100$  (۳)  $+572$  (۴)  $-572$

۱۰۶- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- \* (۱) سامانه، به بخشی از محیط که برای مطالعه انتخاب می شود، گفته می شود و مرز آن ممکن است مانند دماسنج بسته، یا مانند یک لیوان شیر، باز باشد.  
 (۲) تفاوت آنتالپی استاندارد تبخیر و ذوب جیوه از آب و اتانول بیش تر است.  
 (۳) با تبخیر مقداری از یک مایع خالص، ظرفیت گرمایی مایع کاهش پیدا کرده ولی ظرفیت گرمایی مولی آن ثابت می ماند.  
 (۴) در واکنش تجزیه نیتروگلیسرین، در فشار ثابت کمیت های  $w$ ،  $\Delta H$  و  $\Delta E$  هر سه، مقادیری منفی دارند.

۱۰۷- کدام مورد نادرست است؟

- \* (۱) آنتالپی استاندارد تشکیل الماس، بزرگ تر از صفر است.  
 (۲) آنتالپی تشکیل عنصرها در حالت استاندارد، صفر اندازه گیری شده است.  
 (۳) در بین دگرشکل های مختلف یک عنصر، پیوند اتمی در دگرشکل پایدارتر، قوی تر است.  
 (۴) به واکنشی که طی آن یک مول ماده از عنصرهای سازنده اش تولید می شود، واکنش تشکیل آن ماده می گوئیم.

۱۰۸- چند مورد از موارد زیر نادرست می باشند؟

\* الف) آنتالپی استاندارد تشکیل سه ماده  $NaCl(s)$ ،  $Br(l)$  و  $C_3H_5(NO_3)_3(g)$  مثبت می باشند.

ب) در واکنش تجزیه نیتروگلیسرین همانند واکنش تجزیه سدیم هیدروژن کربنات  $| \Delta E | < | q |$  است.

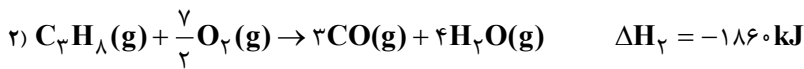
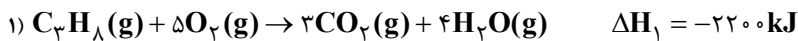
ج) تعداد گروه های  $CH_3$  در ترکیب بنزین مورد استفاده خودروها، ۵ برابر تعداد گروه های  $CH_3$  می باشد.

د) حالت فیزیکی در ترکیب منیزیم دار حاصل از واکنش سیلیسیم تتراکلرید مایع و منیزیم خالص همانند حالت فیزیکی لیتیم کربنات تولید شده در واکنش تصفیه هوای فضاپیماهاست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۰۹- اگر ۲۲ گرم پروپان طبق معادله‌های زیر بسوزد و ۱۰۶۶ کیلوژول گرما آزاد کند، درصد حجمی CO در فراورده‌های واکنش کدام است؟  $(C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1})$  \*



۸/۵۷ (۴)

۱۱/۴ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۲۸/۴ (۱)

۱۱۰- کدام عبارت‌ها از بین عبارت‌های زیر درست‌اند؟

\* الف) آنتالپی تشکیل  $F(g)$ ،  $O_3(g)$  و الماس هم علامت است.ب) آنتالپی تشکیل  $F(g)$ ، نصف آنتالپی پیوند  $F-F(g)$  است.

پ) گرمای سوختن یک گرم اتان از یک گرم متان بیش تر است.

ت) در سوختن همی هیدروکربن‌ها  $\Delta H^\circ > \Delta E^\circ$  است.

۴) پ و ت

۳) ب، ت

۲) الف، پ

۱) الف، ب

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۲۹ تا ۶۴

۱۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) واکنش پذیری فلزات قلیایی برخلاف هالوژن‌ها، از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

(۲) پایداری گازهای نجیب، به آرایش الکترونی آنها مربوط است.

(۳) فلزها رسانای خوب گرما و برق هستند و چکش‌خوارند.

(۴) حالت فیزیکی دو عنصر نافلز در دمای اتاق و فشار ۱ atm به صورت مایع است.

۱۱۲- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در جدولی که توسط مندلیف ارائه شد، ۱۲ ستون و ۸ ردیف مشاهده می‌شود که در آن عناصر بر اساس ظرفیت خود در ترکیب با اتم‌های اکسیژن و هیدروژن در یک گروه قرار گرفته‌اند.

(۲) مندلیف برای رعایت اصل تشابه خواص در گروه‌ها و اصل افزایش تدریجی جرم اتمی در دوره‌ها، برخی از خانه‌های جدول خود را خالی گذاشت.

(۳) اکا آلومینیوم با فرمول اکسید  $Ea_2O_3$  یکی از عناصری است که مندلیف وجود و خواص آن را پیش‌بینی کرده بود.

(۴) فرض مندلیف این بود که بی‌نظمی‌های موجود در جرم اتمی عناصر در جدول به علت خطا در اندازه‌گیری جرم اتمی است.

۱۱۳- کدام عبارت درست است؟

(۱) حدود ۹۱ درصد عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند.

(۲) با اینکه جرم اتمی نیکل از کبالت کمتر است، مندلیف آن‌ها را برخلاف روند افزایش جرم اتمی در جدولش قرار داد.

(۳) در جدول مندلیف، عناصر مطابق با جرم‌های اتمی قرار گرفته‌اند و بی‌نظمی‌های آن نیز به همین دلیل است.

(۴) گالیوم فلزی یا نقطه ذوب پایین است، به طوری که در کف دست به سرعت ذوب می‌شود.

۱۱۴- اگر در یون تک اتمی  $X^{2+}$  تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر با ۷ باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آنها درست است؟

• اتم X به تناوب چهارم و گروه دهم جدول تناوبی تعلق دارد.

• نسبت مجموع تعداد زیر لایه‌ها به بزرگترین عدد کوانتومی اصلی آرایش الکترونی این یون برابر با  $\frac{7}{4}$  است.• اتم X دارای ۸ الکترون با  $l = 0$  است.

• عنصر X در دسته‌ای از فلزات قرار می‌گیرد که همه آنها از فلزات گروه ۱ و ۲ سخت‌تر و دیرذوب‌تر هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۵- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز ...

(۱) اتم عنصری از دوره دوم جدول تناوبی که مجموع  $m_s$  الکترون‌های آن‌ها صفر است،  $IE_1$  بیشتری از عنصر قبل و بعد از خود دارند.

(۲) مقدار چگالی مشاهده شده عنصر گالیوم، بیش‌تر از مقدار پیش‌بینی شده مندلیف بود.

(۳) از نتون در تابلوهای روشنایی تبلیغاتی و لیزرهای گازی استفاده می‌شود.

(۴) انرژی نخستین یونش عناصر گروه ۱۸ از انرژی نخستین یونش دیگر عناصر هم‌دوره آن‌ها بیش‌تر است.

۱۱۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در اکتینیدها ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی از اهمیت کاربردی بیش‌تری برخوردار است و همه اکتینیدها هسته ناپایدار دارند.
- (۲) فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی بیش‌ترین نقطه ذوب را بعد از Be دارد.
- (۳) مندلیف خواص ده عنصر را پیش‌بینی کرد که این پیشگویی‌ها در سه مورد نادرست بود.
- (۴) در واکنش تولید آب برم از پتاسیم برمید و پتاسیم برمات، مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر ۲۴ است.

۱۱۷- اگر عنصر X با Br ۳۵ هم دوره و با In ۴۹ هم گروه باشد، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در زمان مندلیف ناشناخته بود.
- (۲) با اکسیژن ترکیبی با فرمول  $X_2O_3$  می‌دهد.
- (۳) عنصری فلزی با جرم اتمی ۶۹/۷ است.
- (۴) با از دست دادن سه الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

۱۱۸- با توجه به جدول زیر که مربوط به انرژی نخستین یونش عناصر تناوب دوم و سوم جدول تناوبی است چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

عنصر	A	B	C	D	E	F	G
$IE_1 \left( \frac{kJ}{mol} \right)$	۸۰۰	۱۰۹۰	۱۴۰۰	۱۳۱۰	۱۶۸۰	۲۰۸۰	۵۰۰

الف) بیش‌ترین تعداد عنصر گازی شکل در یک تناوب، در تناوب حاوی عنصر E است.

ب) عنصر B در گروه خود تنها نافلز موجود است.

پ) F گازی تک اتمی است که از برخی عناصر هم گروهش ترکیبات شیمیایی شناسایی شده است.

ت) A کمترین الکترونگاتیوی را بین عناصر موجود در جدول فوق دارد.

ث) عناصر هم گروه عنصر G، در نمودار شعاع برحسب عدد اتمی در هر دوره همواره در نقاط ماکزیمم قرار دارند.

- ۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۱۹- کدام نمودار روند تغییرات تفاوت الکترونگاتیوی عناصر دوره دوم جدول تناوبی (Li تا F) با الکترونگاتیوی اتم هیدروژن را برحسب عدد اتمی آنها نشان می‌دهد؟



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

«ضمن واکنش یک مول سدیم با ... مول گاز کلر، پیوندی ... بین آن‌ها به وجود می‌آید که با ... الکترون بین آن دو همراه بوده و در نتیجه، هر دو عنصر پس از تشکیل پیوند به آرایش گاز نجیب ... می‌رسند.»

(۱)  $\frac{1}{2}$ ، قوی، انتقال، مشابهی (۲) ۱، ضعیف، اشتراک، مشابهی

(۳)  $\frac{1}{2}$ ، قوی، انتقال، متفاوتی (۴) ۱، قوی، اشتراک، متفاوتی

۱۲۱- چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) همه عناصر گروه ۱۲، کاتیون‌هایی با بارهای یکسان تشکیل می‌دهند.
- ب) سدیم کلرید مانند همه نمک‌های دیگر در آب حل می‌شود و در این حالت رسانای جریان برق است.
- ج) ذره‌های تشکیل دهنده یک ترکیب یونی جامد هیچ گونه حرکتی ندارند.
- د) آرایش یون‌ها در شبکه بلور یک نمک به اندازه‌های نسبی کاتیون‌ها و آنیون‌ها وابسته است.

- ۱) (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۲- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) آرایش یون‌ها در ترکیب‌های یونی به صورت یک الگوی تکراری است که به اندازه نسبی یون‌ها بستگی دارد.
- ۲) در شبکه هالیدهای فلزات قلیایی، با افزایش شعاع کاتیون، انرژی شبکه بلور کاهش می‌یابد.
- ۳) علت خنثی بودن ترکیبات یونی، برابر بودن شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها در شبکه بلور آن‌ها است.
- ۴) به دلیل بیشتر بودن انرژی شبکه بلور NaCl نسبت به KBr، دماهای ذوب ۸۰۱ و ۷۳۴ درجه سانتی‌گراد به ترتیب آنها نسبت داده می‌شود.

۱۲۳- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- ۱) به ترکیب‌هایی مانند  $MgCl_2$ ،  $Mg_3N_2$  و BaO ترکیب یونی دوتایی می‌گویند.
  - ۲) در گروه ۱۳ جدول تناوبی، کمترین الکترونگاتیوی متعلق به دومین عنصر است.
  - ۳) فلزات قلیایی همانند فلزات قلیایی خاکی با آب سرد وارد واکنش نمی‌شوند.
  - ۴) بار مؤثر هسته در یک تناوب از چپ به راست افزایش و اثر پوششی الکترون‌های درونی در یک گروه از پایین به بالا کاهش می‌یابد.
- ۱۲۴- نسبت کاتیون به آنیون در ردیف ... از ستون چپ با نسبت آنیون به کاتیون در ردیف ... از ستون راست برابر است.

۱	آهن (III) منگنات	مس (II) سولفات
۲	کبالت (III) نیترات	کلسیم هیدروکسید
۳	فروهیدروژن کربنات	منیزیم نیتريد
۴	آلومینیم سولفیت	پتاسیم پراکسید

- ۱) ۱-۲  
۲) ۳-۴  
۳) ۳-۳  
۴) ۲-۴

۱۲۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست بیان شده‌اند؟ ( $H = 1, O = 16, K = 39, N = 14; g \cdot mol^{-1}$ )

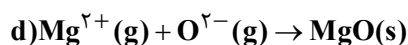
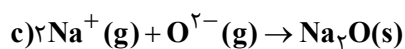
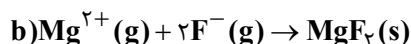
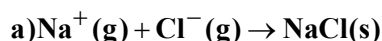
- آ) یون‌های کلریت، نیتريت، آزید، سولفیت همگی از تعداد اتم‌های یکسانی تشکیل شده‌اند.
- ب) یون  $Na^+$  در مقایسه با اتم Na، پایداری بیشتر ولی شعاع کوچکتری دارد.
- پ) درصد جرمی نیتروژن در آمونیوم نیتريت بیشتر از پتاسیم آزید است.
- ت) تعداد اتم‌های موجود در یک مول کوپریک برومات کم‌تر از فرو سولفات است.

- ۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۳  
۴) ۴

۱۲۶- نمک خوراکی مانند ..... ترکیب‌های یونی به نسبت سخت و شکننده است و نقطه ذوب و جوش آن ..... است.

- ۱) همه - بالا  
۲) بیشتر - بالا  
۳) همه - پایین  
۴) بیشتر - پایین

۱۲۷- بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار انرژی آزاد شده به کدام واکنش مربوط است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



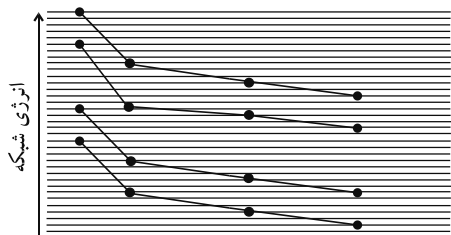
- ۱) b-d  
۲) a-d  
۳) c-a  
۴) d-b

۱۲۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- آ)  $CuMnO_4$  می‌تواند فرمول دو ترکیب متفاوت با نام‌های کوپرو پرمنگنات و کوپریک منگنات باشد.
- ب) در ترکیب یونی آهن (III) دی هیدروژن فسفات، نسبت نوع عنصرها به تعداد اتم‌ها تقریباً برابر ۱۸/۰ است.
- پ) در ترکیب  $Rb_3O_7$  آنیون از قاعده اوکتت پیروی نمی‌کند و انرژی شبکه آن از  $K_2S$  بیش‌تر است.
- ت) نسبت شمار آنیون به کاتیون در سدیم کرومات همانند نسبت شمار کاتیون به آنیون در منیزیم هیدروژن فسفات می‌باشد.

- ۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۳  
۴) ۴

۱۲۹- در نمودار مقابل، انرژی شبکه هالیدهای فلزهای قلیایی با هم مقایسه شده‌اند (ترکیب‌های یونی حاصل از فلزهای لیتیم، سدیم، پتاسیم و روبیدیم با هالوژن‌های فلوئور، کلر، برم و ید) و هر سری چهار نقطه‌ای، انرژی شبکه هالیدهای مربوط به یک فلز قلیایی را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام نتیجه‌گیری نادرست هستند؟



(۱) فاصله هسته‌های آنیون و کاتیون مجاور در پتاسیم کلرید کم‌تر از لیتیم برمید است.

(۲) مجموع شعاع یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{F}^-$  کم‌تر از مجموع شعاع یون‌های  $\text{Li}^+$  و  $\text{Cl}^-$  است.

(۳) انرژی شبکه  $\text{LiBr}$  بیش‌تر از انرژی شبکه  $\text{RbF}$  است.

(۴) بالاترین نقطه مربوط به لیتیم فلوئورید و پایین‌ترین نقطه مربوط به روبیدیم یدید است.

۱۳۰- اگر به  $1/0$  مول نمک  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  گرما داده شود و جرم آن حدود ۲۰ درصد کاهش یابد، مقدار  $X$  در فرمول شیمیایی جامد باقیمانده

$\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  تقریباً کدام است؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{g.mol}^{-1}$ )

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)





## پاسخ نامہ

## آزمون غیر حضوری

## نظام قدیم تجربے

## ۲۵ بہمن ماہ ۹۸

سایت کنکور  
Konkur.in

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچہ آزمون	ہادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمہ رسولی نسب مسئول دفترچہ: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۸۴۵۱



ریاضی عمومی

۱- گزینه «۴»

(سینا ممدپور)

منحنی  $y = \frac{mx-1}{2x+3}$ ، یک تابع هموگرافیک بوده و مرکز تقارن آن، محل برخورد مجانب‌های افقی و قائم می‌باشد.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{mx-1}{2x+3} = \frac{m}{2}$$

مجاذب افقی:

$$\Rightarrow \left(-\frac{3}{2}, \frac{m}{2}\right)$$

مرکز تقارن

$$2x+3=0 \Rightarrow x = -\frac{3}{2}$$

مجاذب قائم

حال از آنجایی که این نقطه روی خط  $3x+4y=3$  قرار دارد، پس باید مختصات آن در معادله مذکور صدق کند.

$$3 \times \left(-\frac{3}{2}\right) + 4 \times \left(\frac{m}{2}\right) = 3 \Rightarrow 2m = \frac{15}{2} \Rightarrow m = \frac{15}{4}$$

۲- گزینه «۳»

(رسول مسنی‌منش)

آنچه از نمودار تابع حاصل می‌شود، این است که این تابع فقط یک مجانب قائم دارد. لذا عبارت  $bx^2 + ax + c = 0$  باید یک ریشه مضاعف داشته باشد. پس:

$$bx^2 + ax + c = 0 \xrightarrow{\Delta=0} b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow b = 0$$

از طرفی مشخص است که خط مماس بر نمودار در نقطه  $x=4$  افقی بوده و لذا مشتق تابع در این نقطه صفر است، پس:

$$f(x) = \frac{ax-\Delta}{x^2} \Rightarrow f'(x) = \frac{ax^2 - 2x(ax-\Delta)}{x^4}$$

$$f'(4) = 0 \Rightarrow 16a - 22a + 40 = 0 \Rightarrow 16a = 40 \Rightarrow a = \frac{40}{16} = \frac{5}{2}$$

۳- گزینه «۴»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

با توجه به نمودار رسم شده، می‌توان نتیجه گرفت که حد تابع در  $+\infty$  برابر ۱ است. از طرفی می‌دانیم منحنی به معادله  $y = \sqrt{ax^2 + bx + c}$  با شرط  $a > 0$

دارای مجانب‌های مایل‌هایی به معادله  $y = \sqrt{a} \left|x + \frac{b}{2a}\right|$  است. پس:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax + \sqrt{ax^2 + bx + c}) = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} (ax + |x + \frac{b}{2a}|) = 1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} (ax + x + \frac{b}{2a}) = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} ((a+1)x + \frac{b}{2a}) = 1$$

در نتیجه برای آنکه تساوی فوق برقرار شود، باید  $x$  ها از بین بروند. پس:

$$a = -1 \quad \text{و} \quad \frac{b}{2} = 1 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow b - a = 2 - (-1) = 3$$

۴- گزینه «۴»

(علی شهبازی)

می‌دانیم محل تقاطع نمودار تابع با محورهای مختصات عبارتند از:

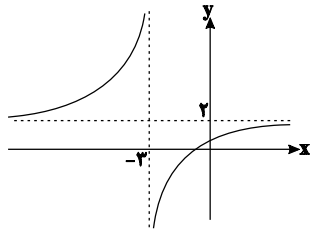
$$y(0) = \frac{2(0)+1}{0+3} = \frac{1}{3}$$

$$y = 0 \Rightarrow \frac{2x+1}{x+3} = 0 \Rightarrow 2x+1=0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

$$y' = \frac{2(x+3) - (2x+1)}{(x+3)^2} = \frac{5}{(x+3)^2} > 0$$

همچنین داریم:

از طرفی مجانب‌های قائم و افقی تابع مذکور به ترتیب برابر با  $x = -3$  و  $y = 2$  می‌باشند.



در نتیجه از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند.

۵- گزینه «۱»

(امیر زرانروز)

از نمودار معلوم است که  $x = 2$  مجانب قائم است، پس به ازای  $x = 2$  مخرج کسر صفر می‌شود:

$$2 + d = 0 \Rightarrow d = -2$$

از طرفی نمودار تابع در برخورد با محور  $x$  ها، ریشه مضاعف مثبت دارد (چون در سمت راست مبدأ بر محور  $x$  ها مماس شده است). یعنی دلتای صورت کسر باید صفر باشد:

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0$$

حال مجانب مایل را بدست می‌آوریم. برای این کار صورت کسر را بر مخرج تقسیم می‌کنیم و خواهیم داشت:

$$y = ax + 2a + b$$

مجاذب مایل

ولی مطابق شکل، مجانب مایل  $y = x$  است، بنابراین:

$$a = 1, 2a + b = 0 \xrightarrow{a=1} b = -2$$

$$b^2 - 4ac = 0 \rightarrow (-2)^2 - 4(1)c = 0 \Rightarrow c = 1$$

۶- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

عدد  $f(0)$  یعنی عرض نقطه برخورد با محور  $y$  ها، با عدد مجانب افقی برابر است. پس:

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \frac{2}{1} = \frac{2}{a} \Rightarrow a = 1$$

مخرج کسر ریشه مضاعف منفی دارد، در نتیجه تجزیه عبارت  $x^2 + dx + 1$  باید به صورت  $(x+1)^2$  باشد پس  $d = 2$ .



(علی اصغر شریفی)

۹- گزینه «۱»

ابتدا مجانب مایل تابع را می‌یابیم:

$$\begin{array}{r|l} x^2 - 3x + 1 & x - 2 \\ \hline -(x^2 - 2x) & x - 1 \\ \hline -x + 1 & \\ \hline -(-x + 2) & \\ \hline -1 & \end{array}$$

پس مجانب مایل تابع  $y = x - 1$  می‌باشد که با توجه به مثبت بودن شیب آن، نتیجه می‌گیریم گزینه‌های «۲» و «۴» نادرست‌اند. از طرفی داریم:

$$f(x) - (x - 1) = \frac{-1}{x - 2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-1}{x - 2} = 0^-$$

در نتیجه  $f(x) < x - 1$  و به عبارتی زمانی که  $x \rightarrow +\infty$ ، نمودار تابع پایین مجانب مایل آن قرار دارد.

(علی رستمی مهر)

۱۰- گزینه «۲»

می‌دانیم محور تقارن تابع هموگرافیک، از مرکز تقارن آن که محل برخورد مجانب‌های افقی و قائم تابع می‌باشد، عبور می‌کند. لذا ابتدا مرکز تقارن تابع را می‌یابیم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{(3a - 1)x}{x} = 3a - 1$$

مجانب افقی

برای یافتن مجانب قائم کافی است ریشهٔ مخرج را بیابیم:

$$x - |a| = 0 \Rightarrow x = |a|$$

بنابراین مختصات مرکز تقارن تابع برابر است با:

$$(|a|, 3a - 1)$$

حال کافیست مختصات این نقطه را در معادلهٔ مذکور، صدق دهیم:

$$y = x + 2 \Rightarrow 3a - 1 = |a| + 2 \Rightarrow \begin{cases} a \geq 0 \Rightarrow 3a - 1 = a + 2 \\ a < 0 \Rightarrow 3a - 1 = -a + 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{3}{2} \\ a = \frac{3}{4} \text{ (غ ق)} \end{cases}$$

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

(ایلیا قورمانی)

۱۱- گزینه «۱»

طی تخمیر الکلی  $\text{CO}_2$  بوجود می‌آید که در گام ۳ چرخهٔ کربس نیز تولید می‌شود.

صورت کسر ریشهٔ مضاعف مثبت دارد (منحنی در سمت راست بر محور  $x$  ها مماس شده است) پس تجزیهٔ عبارت  $2x^2 + bx + 2$  باید به صورت  $2(x - 1)^2$  باشد پس:

$$b = -4$$

$$bd = -8$$

و در نهایت داریم:

۷- گزینه «۳»

(رویا عاقب)

تابع دارای دو مجانب مایل است که محل تلاقی آن‌ها  $(\frac{5}{2}, 0)$  می‌باشد:

$$\begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow +\infty} y = x - \frac{a}{2} \\ \lim_{x \rightarrow -\infty} y = -x + \frac{a}{2} \end{array}$$

مجانب مایل  $\sqrt{x^2 - ax + b} : \sqrt{|x - \frac{a}{2}|}$

$$\begin{aligned} \text{محل تلاقی مجانب‌ها} &\Rightarrow x - \frac{a}{2} = -x + \frac{a}{2} \Rightarrow 2x = a \Rightarrow x = \frac{a}{2} = \frac{5}{2} \\ &\Rightarrow a = 5 \end{aligned}$$

از طرفی با توجه به نمودار داریم:

$$\frac{(2, 0)}{\text{صدق در معادله}} \rightarrow 0 = \sqrt{4 - 10 + b} \Rightarrow b = 6$$

$$\Rightarrow a + b = 11$$

(ایمان پینی فروشان)

۸- گزینه «۲»

ابتدا با تقسیم صورت بر مخرج کسر، مجانب مایل تابع را می‌یابیم:

$$\begin{array}{r|l} 2x^3 + 4x^2 - x & x^2 - 3x + 1 \\ \hline -(2x^3 - 6x^2 + 2x) & 2x + 10 \\ \hline 10x^2 - 3x & \\ \hline -(10x^2 - 30x + 10) & \\ \hline 27x - 10 & \end{array}$$

$$10x^2 - 3x$$

$$-(10x^2 - 30x + 10)$$

$$27x - 10$$

پس مجانب مایل تابع، خط  $y = 2x + 10$  خواهد بود. حال طبق فرض سؤال داریم:

$$\frac{2x^3 + 4x^2 - x}{x^2 - 3x + 1} = 2x + 10 \Rightarrow 2x^3 + 4x^2 - x = 2x^3 + 4x^2 - 28x + 10$$

$$\Rightarrow 27x = 10 \Rightarrow x = \frac{10}{27}$$

از طرفی نقطهٔ  $P$  بر روی مجانب مایل واقع است. پس:

$$y = 2x + 10 \Rightarrow y = 2\left(\frac{10}{27}\right) + 10 = \frac{290}{27}$$

در نتیجه نسبت عرض به طول این نقطه برابر است با:

$$\frac{290}{27} = 29 \frac{10}{27}$$

(ایلیا قهرمانی)

۱۵- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ و ۲) دقت شود که در سلول‌های غربالی میتوکندری وجود ندارد و چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون صورت نمی‌گیرد.
- ۳) ممکن است گیاه یک جنسی باشد و پرچم نداشته باشد.
- ۴) ۳۴ مولکول ATP در زنجیره انتقال الکترون تولید می‌شوند.

(مهری بیاری)

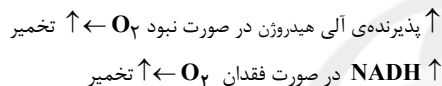
۱۶- گزینه «۳»

در گام ۵ چرخه کربس، NADH و اگزوالوستات تولید می‌شوند.

(سراسری قارج از کشور ۸۴)

۱۷- گزینه «۲»

تخمیر یعنی بازسازی NAD<sup>+</sup> با استفاده از یک پذیرنده آلی هیدروژن:



(سراسری ۹۳)

۱۸- گزینه «۱»

اگر اکسیژن کافی برای انجام تنفس هوازی نباشد احیای پیرووات به کمک NADH صورت می‌گیرد که در سلول‌های ماهیچه‌ای هنگام ورزش شدید اتفاق می‌افتد و در سلول‌های شبکه‌ای انجام نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: در زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری NAD<sup>+</sup> بازسازی می‌شود و انرژی آزاد شده از NADH صرف تولید ATP می‌شود که از هر NADH، ۳ ATP تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در فرایند گلیکولیز در سیتوپلاسم NADH و ATP تولید می‌شود.

(مهری بیاری)

۱۹- گزینه «۲»

گلیکولیز اولین مرحله تنفس سلولی است. این فرایند درون ماده زمینه سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

(مهری بیاری)

۲۰- گزینه «۱»

در گام چهارم گلیکولیز، تولید دو مولکول پیرووات با مصرف چهار مولکول ADP همراه است. شکستن ترکیب شش کربنه در گام دوم رخ می‌دهد، در حالی که تولید ADP در گام اول انجام می‌شود.

(شکیبا سالاروندیان)

۲۱- گزینه «۴»

منظور گلیکولیز است که در آن NAD<sup>+</sup> مصرف شده و NADH، تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سوخت رایج سلول‌ها گلوکز است. در مورد تخمیر الکلی صادق نیست.

۳) این جانداران پس از دو فرایند، گلیکولیز و تخمیر لاکتیکی، NAD<sup>+</sup> می‌سازند. در تخمیر الکلی اتانول تولید می‌شود که مولکولی اسیدی محسوب نمی‌شود.

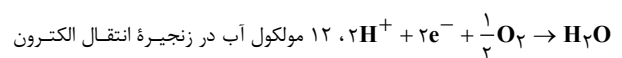
(ایلیا قهرمانی)

۱۲- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) از ابتدا تا گام ۳ کربس، ۸ مولکول NADH تولید می‌شود که در زنجیره انتقال الکترون، ۴ مولکول اکسیژن مصرف می‌کند.

گزینه (۲) به ازای هر مولکول گلوکز، مجموعاً ۱۲ مولکول NADH و FADH<sub>۲</sub> حاصل می‌شود. یعنی ۲۴ الکترون در زنجیره انتقال الکترون مصرف می‌شود و طبق



تولید می‌شود.

گزینه (۳) در صورت فقدان ویتامین B<sub>۱</sub>، استیل کوآنزیم A تولید نمی‌شود؛ در نتیجه، تنها طی گلیکولیز ۲ مولکول ATP و ۲ مولکول NADH تولید می‌شود که در زنجیره انتقال الکترون از ۲ مولکول NADH، ۶ مولکول ATP حاصل می‌شود که جمعاً می‌شود ۸ مولکول ATP.

گزینه (۴) در صورت فقدان فسفات، مرحله ۳ گلیکولیز انجام نمی‌شود و فقط در گام ۱ گلیکولیز ۲ مولکول ATP مصرف می‌شود.

(ایلیا قهرمانی)

۱۳- گزینه «۴»

منظور سوال تنفس هوازی است که در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها دیده می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

(۱) در اثر نبود اکسیژن ممکن است تخمیر صورت گیرد.

(۲) سلول‌های عصبی تقسیم نمی‌شوند.

(۳) در تخمیر، چرخه کربس انجام نمی‌شود.

(۴) با توجه به جمله صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ این جمله درست است.

(ایلیا قهرمانی)

۱۴- گزینه «۱»

طی گام ۵ چرخه کربس سه ماده حاصل می‌شود: NADH، H<sup>+</sup> و اگزوالوستات؛ اما دقت شود که طبق متن کتاب درسی، پذیرنده الکترون در زنجیره انتقال الکترون

مولکول O<sub>۲</sub> است، نه H<sup>+</sup>. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) به ازای هر مولکول گلوکز ۲ چرخه کربس صورت می‌گیرد یعنی ۶ مولکول NADH، ۲ مولکول FADH<sub>۲</sub> و ۲ مولکول ATP تولید می‌شود که در نهایت طی زنجیره انتقال الکترون ۲۴ مولکول ATP تولید می‌شود.

(۳) منظور مولکول CO<sub>۲</sub> است.

(۴) در هر چرخه کربس ۲ مولکول CO<sub>۲</sub> تولید می‌شود. به ازای هر مولکول گلوکز نیز ۲ چرخه کربس صورت می‌گیرد.



(علیرضا آروین)

۲۶- گزینه «۴»

در تنفس سلولی هوازی و تخمیر الکلی، یک مولکول کربن دی‌اکسید از پیرووات جدا می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تخمیر الکلی، گیرنده نهایی الکترون ترکیب دوکربنی است. (نادرست)

گزینه ۲: در تنفس سلولی بی‌هوازی مثل تخمیر الکلی، مولکول  $FADH_2$  تولید نمی‌شود. (نادرست)

گزینه ۳: برای تخمیر الکلی صادق نیست. (نادرست)

گزینه ۴: در تخمیر الکلی، الکترون‌ها به  $NAD^+$ ، و در تنفس سلولی هوازی

الکترون‌ها به  $NAD^+$  و  $FAD^+$  منتقل می‌شوند؛ که هر دو ترکیباتی نوکلئوتیددار هستند. (درست)

(علیرضا آروین)

۲۷- گزینه «۱»

زنجیره انتقال الکترون از مولکول‌هایی تشکیل شده است که در غشای درونی میتوکندری قرار دارند و می‌توانند الکترون بگیرند یا از دست دهند. هیچ یک از این مولکول‌ها از انرژی ذخیره شده در مولکول  $ATP$  استفاده نمی‌کنند. (دقت کنید که انرژی لازم برای انتقال یون‌های هیدروژن از الکترون‌های پر انرژی  $NADH$  و  $FADH_2$  فراهم می‌شود).

(سراسری ۹۵)

۲۸- گزینه «۴»

- باکتری‌های که  $CO_2$  تولید می‌کنند از نوع باکتری‌های هوازی در تنفس سلولی و باکتری‌های بی‌هوازی در تخمیر الکلی.

- همه سلول‌های زنده از جمله باکتری‌ها مرحله گلیکولیز دارند. مرحله دو فسفات شده ترکیب سه کربنی در مرحله سه گلیکولیز رخ می‌دهد. در این مرحله به هر مولکول ۳ کربنی فسفات‌دار، یک گروه فسفات دیگر منتقل می‌شود و یک مولکول  $NADH$  تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مربوط به باکتری‌های بی‌هوازی است. در تخمیر الکلی رخ می‌دهد الکترون‌های یک مولکول  $NADH$  به ترکیب دو کربنی منتقل و اتانول تولید می‌شود. در تخمیر الکلی گاز  $CO_2$  نیز تولید می‌شود.

گزینه «۲»: مربوط به باکتری‌های هوازی است. در زنجیره انتقال الکترون از انرژی ذخیره شده در  $NADH$  برای تولید  $ATP$  استفاده می‌شود. در باکتری هوازی، زنجیره انتقال الکترون در غشای پلاسمایی انجام می‌گیرد.

گزینه «۳»: مربوط به باکتری‌های هوازی است. در تبدیل پیروویک اسید به استیل کوآنزیم  $A$  یک مولکول  $CO_2$  و یک مولکول  $NADH$  تولید می‌شود.

(شکیبا سالاروندیان)

۲۹- گزینه «۳»

در گام ۴ گلیکولیز برخلاف گام ۲ چرخه کربس، با مصرف مولکول  $ADP$ ، مولکول  $ATP$  تولید می‌شود.

۱) در مراحل تبدیل گلوکز دو فسفات به پیرووات،  $ADP$  مصرف و  $ATP$  ساخته می‌شود.

۲) منظور چرخه کربس است که در بخش داخلی میتوکندری رخ می‌دهد.

۳) توسط آنزیم  $ATP$  ساز، هم زمان با ورود یون‌های هیدروژن به بخش داخلی میتوکندری،  $ATP$  ساخته می‌شود.

(مهری برفروری مونی)

۲۲- گزینه «۳»

در گلیکولیز، مولکول‌های دو فسفات عبارتند از:  $ADP$ ، قند شش کربنی دو فسفات و ترکیب سه کربنی دو فسفات.

در مورد گزینه «۳»، دقت شود در گام‌های ۱ و ۳ ترکیبات ۲ فسفات تولید می‌شود. در گام ۱ مولکول‌های  $ADP$  و قند ۶ کربنه ۲ فسفات و در گام ۳، قند ۳ کربنه ۲ فسفات که در هر گام اتصال فسفات به قند توسط آنزیم‌ها صورت می‌گیرد.

(مسعود هرادی)

۲۳- گزینه «۴»

تراکم یون‌های هیدروژن در فضای بین دو غشای میتوکندری بسیار زیاد است بنابراین پمپ غشایی در خلاف شیب غلظت یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشای میتوکندری می‌راند و انرژی مورد نیاز خود را از الکترون‌ها به دست می‌آورد. گزینه‌های ۱ و ۲ آنزیم  $ATP$  ساز،  $ADP$  را به  $ATP$  تبدیل می‌کند ولی جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.

گزینه ۳ پمپ غشایی با مصرف انرژی الکترون (نه  $ATP$ ) این کار را انجام می‌دهد.

(مسعود هرادی)

۲۴- گزینه «۲»

به دنبال افزایش هورمون‌های تیروئیدی در خون، سوخت و ساز بدن افزایش می‌یابد. موارد «الف» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

الف) تولید استیل کوآنزیم  $A$  در میتوکندری رخ می‌دهد در حالی که گلبول قرمز بالغ و زنده موجود در خون میتوکندری ندارد.

ب) در پرکاری غده تیروئید سوخت و ساز افزایش می‌یابد و میزان مصرف گلوکز و نیز میزان تولید و مصرف پیرووات بیشتر می‌شود.

ج) با افزایش مصرف گلوکز، کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌شود و به کمک آنزیم ایندراز کربنیک گویچه‌های قرمز به اسید کربنیک تبدیل می‌شود.

د) تخمیر لاکتیکی در بافت ماهیچه‌ای رخ می‌دهد.

(مسعود هرادی)

۲۵- گزینه «۳»

بررسی موارد:

الف) تولید استیل کوآنزیم  $A$  در بخش درونی میتوکندری رخ می‌دهد. (نادرست)

ب) هنگام تولید لاکتیک اسید  $CO_2$  تولید نمی‌شود؛ پس تأثیری در میزان بی‌کربنات خون ندارد. (نادرست)

ج) تولید دی‌اکسید کربن در بخش درونی میتوکندری رخ می‌دهد. (نادرست)

د) در تخمیر لاکتیکی پیرووات موجود در سیتوپلاسم مصرف می‌شود و هنگام تبدیل پیرووات به لاکتات  $NAD^+$  تولید می‌شود. (درست)



## ۳۰- گزینه «۱»

(مفهم مهری روزبهانی)

فقط مورد «ج» درست است. بررسی سایر موارد:

مورد الف) دقت کنید در گام اول گلیکولیز علاوه بر ترکیب شش کربنی دوفسفاته، دو مولکول ADP نیز تولید می‌شود.

مورد ب) دقت کنید در صورت سوال گفته شده «قطعاً». می‌دانیم که مرحله دوم تنفس سلولی در عضلات اسکلتی می‌تواند تخمیر لاکتیکی باشد نه تنفس هوازی!

مورد ج) در گلیکولیز برای تجزیه قند از آنزیم‌های درون سلولی استفاده می‌شود زیرا پروتئین‌ها و آنزیم‌ها برای انجام واکنش‌های درون سلولی نیاز هستند. از طرفی

دقت کنید در واکنش صفحه ۱۹۳ کتاب زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی هم «آنزیم‌ها» بیان شده است. این موضوع برای تخمیر لاکتیکی نیز صحیح است.

مورد د) شکستن پیوند بین کربن‌های قند گلوکز در مرحله دوم دیده نمی‌شود.

## زیست‌شناسی پایه

## ۳۱- گزینه «۳»

(مهرادر مهبی)

دانه‌گرده چهار سلولی توسط بازدانگان تولید می‌شود. اسپوروفیت بازدانگان در هنگام جوانه‌زنی، از آندوسپرم درون دانه (گامتوفیت) تغذیه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دانه تک‌لپه‌ای فقط توسط گیاهان نهان‌دانه تولید می‌شود. گامتوفیت نر گیاهان نهان‌دانه هنگام گرده‌افشانی از این گیاهان خارج می‌شود و پیوسته باقی نمی‌ماند.

۲) رویان دیپلوئید توسط گیاهان نهان‌دانه و بازدانه تولید می‌شود. بازدانگان می‌توانند چندین گامت را در گامتوفیت ماده خود تولید کنند.

۴) سرخس‌ها نیز دارای ساقه تغییر شکل یافته (ریزوم) برای تولیدمثل غیرجنسی هستند، اما در سرخس‌ها، گامتوفیت فتوسنتز کننده و کاملاً مستقل از اسپوروفیت است.

## ۳۲- گزینه «۲»

(مفهم مهری روزبهانی)

حرکت القایی تاکتیکی در لقاح آنتروژوئید و تخمک خزه‌ها و سرخس‌ها نقش دارد. خزه‌ها گیاهان فاقد تراکتید هستند.

## ۳۳- گزینه «۳»

(قلیل زمانی)

خزه و سرخس دارای سانتیریول می‌باشند که فاقد عناصر آوندی و دارای گامتوفیت فتوسنتز کننده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سرخس ریشه دارد.

۲) سرخس اسپوروفیت فتوسنتز کننده دارد.

۴) در خزه پیکره اصلی هاپلوئید است.

## ۳۴- گزینه «۱»

(مهرادر مهبی)

هورمون گیاهی‌ای که سرعت پیر شدن اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد، سیتوکینین است. این هورمون در فن کشت بافت، در پیدایش و تمایز اندام‌ها نقش دارد (سبب ساقه‌زایی می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هورمون اکسین سبب خم شدن ساقه به سمت نور می‌شود. این هورمون در فن کشت بافت، ریشه‌زایی می‌کند.

۳) هورمون ژبیرلین سبب تحریک طویل شدن ساقه و درشت شدن میوه‌های بی‌دانه (تریپلوئیدی) می‌شود؛ از طرف دیگر از هورمون اتیلن نیز برای رسیدن میوه‌ها استفاده می‌شود.

۴) هورمون آبسزیزیک اسید برخلاف ژبیرلین، موجب جلوگیری از جوانه‌زنی می‌شود. این هورمون به همراه اتیلن از هورمون‌های کنترل کننده مراحل انتهایی نمو گیاهان هستند و در هنگام پیری و رسیدن میوه هر دو افزایش می‌یابند.

## ۳۵- گزینه «۳»

(مهرادر مهبی)

رفتار روزانه برخی گیاهان نواحی خشک مانند بعضی کاکتوس‌ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول روز، روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از هورمون اکسین، برای ریشه‌دار کردن قلمه‌ها استفاده می‌شود.

۲) شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسزیزیک اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. آبسزیزیک اسید سبب بسته شدن روزنه‌ها (پلاسمولیز و کاهش فشار تورژسانسی سلول‌های نگهبان روزنه) و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود.

۴) خروج آب از گیاه به صورت مایع، تعریق نامیده می‌شود. این پدیده موقعی انجام می‌گیرد که فشار آب در داخل گیاه زیاد، اما شدت تعرق کمتر از شدت جذب باشد. این حالت در شب‌های تابستان که خاک هنوز گرم است و عمل جذب ادامه دارد، اما به علت سرد شدن هوا تعرق کاهش یافته است، مشاهده می‌شود. به علاوه در مواقعی که هوا گرم و اتمسفر اشباع از بخار آب است (در مناطق گرمسیری)؛ یعنی در شرایطی که سرعت جذب آب بالا، ولی تعرق پایین است، پدیده تعریق به علت افزایش فشار ریشه‌ای در گیاهان قابل مشاهده است.

تعریق از راه روزنه‌های ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی که در منتهی‌الیه آوندهای چوبی قرار دارند انجام می‌شود. دهانه این روزنه‌ها همواره باز است. روزنه‌های آبی در حاشیه برگ‌های لادن، عشقه و گوجه فرنگی و یا در انتهای برگ‌های گیاهان تیره گندم وجود دارد.

## ۳۶- گزینه «۳»

(میعاد مفتاری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) مثلاً ژبیرلین باعث تحریک طویل شدن ساقه می‌شود اما شاخه‌های گل در گلفروشی را شاداب نگه نمی‌دارد.

گزینه ۲) منظور اتیلن است ولی آبسزیزیک‌اسید باعث حفظ جذب آب از ریشه‌ها می‌شود.

گزینه ۳) منظور اکسین است که باعث تمایز سلول‌های کالوسی به ریشه می‌شود. (ریشه‌زایی)



گزینه ۴) اتیلن باعث تسهیل برداشت مکانیکی میوه‌ها می‌شود و مانع تقسیم سلولی است نه محرک آن.

### ۳۷- گزینه ۳»

(موردار مهی)

در رأس اسپوروفیت خزه، هاگدان وجود دارد که در آن با تقسیم میوز هاگ تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رأس آرگن خزه، تا قبل از لقاح بسته می‌باشد. بنابراین، امکان ورود آنتروزوئید به درون آن وجود ندارد.

۲) در خزه‌ها برخلاف سرخس‌ها گامتوفیت از اسپوروفیت بزرگ‌تر می‌باشد و گیاه اصلی است.

۴) همانطور که در شکل ۳-۹ می‌بینید، هاگ و گامت خزه، از نظر شکل و اندازه به یکدیگر شباهت ندارند.

### ۳۸- گزینه ۳»

(فیلل زمانی)

هورمون اتیلن برداشت مکانیکی میوه‌ها را تسهیل می‌کند که نوعی بازدارنده رشد می‌باشد همانند هورمون اکسین که بر جوانه‌های جانبی، اثر بازدارندگی رشد دارد.

بررسی سایر موارد:

۱) سیتوکینین در رئوس ریشه تولید می‌شود.

۲) روزنه‌های آبی همواره باز می‌باشند.

۴) اتیلن در واکنش به زخم مکانیکی بافت و عوامل بیماری‌زا افزایش می‌یابد.

### ۳۹- گزینه ۴»

(فیلل زمانی)

اگر گل مغربی تتراپلوئید نر و دیپلوئید ماده باشد، آنگاه آلبومن تتراپلوئید می‌شود و اگر جای والد نر و ماده جایجا شود آنگاه آلبومن پنتاپلوئید (5n) می‌شود. بنابراین ممکن نیست آلبومن در اثر رشد تخم تریپلوئید به وجود آمده باشد.

### ۴۰- گزینه ۲»

(فیلل زمانی)

موارد «ج» و «د» به‌درستی عبارت را کامل می‌کنند؛ گیاه دو لپه ممکن است بازدانه یا نهان‌دانه باشد. دقت شود با توجه به ذکر شدن گونه در صورت سؤال نر یا ماده بودن در این سوال مطرح نیست و باید کلی بررسی کرد. بررسی عبارات نادرست:

الف) در بازدانگان تخمک یک پوسته دارد.

ب) در بازدانگان اسپوروفیت در ابتدای رویش وابسته به گامتوفیت ماده است.

### ۴۱- گزینه ۴»

(امیررضا پاشاپور گیلانی)

در دو گیاه خزه و بازدانگان، گامتوفیت ماده تغذیه اسپوروفیت نابالغ را به عهده می‌گیرد. گزینه‌های «۱» و «۳» در مورد بازدانگان و گزینه «۲» در مورد خزه صادق است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) هدایت شیره خام در بازدانگان توسط یک نوع آوند چوبی (تراکتید) صورت می‌گیرد.

گزینه ۲) در گیاه خزه، گامتوفیت نر و گامتوفیت ماده توسط هاگ‌های آزاد شده از یک هاگدان تشکیل می‌گردد.

گزینه ۳) ویژگی بازدانگان است.

گزینه ۴) ویژگی نهاندانگان است.

### ۴۲- گزینه ۲»

(علی پناهی شایق)

گیاه بنت قنسل روز کوتاه و گیاه زنیق روز بلند است و هر دو گلدهی وابسته به نور (نور دورگی) دارند که رشد و نمو این گیاهان در اثر تغییرات طول روز و شب صورت می‌گیرد.

### ۴۳- گزینه ۴»

(مازیار اعتمادزاده)

برای تکثیر گیاه ارکید از روش کشت بافت استفاده می‌کنند که برای تکثیر درختان میوه (دارای کامبیوم چوب پنبه‌ساز) استفاده می‌شود. این فن می‌تواند برای تکثیر سلول‌های تولید شده در روش مهندسی ژنتیک و الحاق پروتوپلاست‌ها مورد استفاده قرار بگیرد. پس گیاه بالغ تولید شده در این روش، الزاماً از نظر ژنتیکی هم‌ارز والد خود نمی‌باشد.

### ۴۴- گزینه ۲»

(مازیار اعتمادزاده)

گزینه ۱: «هورمون اکسین برای تغییر فعالیت سلول، روی پروتئین‌سازی سلول اثر می‌گذارد زیرا پروتئین‌ها در انجام همه کارهای سلول دخالت دارند پس تنظیم بیان ژن سلول تغییر می‌کند.

گزینه ۲: «میزان اتیلن در واکنش به عوامل بیماری‌زا افزایش می‌یابد اما دقت کنید فعالیت پپتید غنی از گوگرد، ضد قارچی است و تأثیری روی عامل بیماری گال (باکتریایی) ندارد.

گزینه ۳: «هورمون‌های بازدارنده رشد و ژیببرلین، به ترتیب در رسیدگی میوه و نمو میوه نقش دارند؛ در نتیجه می‌توانند در سرعت بارگیری و باربرداری آبکشی (جایجایی شیره پرورده) نقش داشته باشند.

گزینه ۴: «هورون اکسین در ریشه‌دار کردن قلمه‌ها و هورمون سیتوکینین در کشت بافت نقش دارد.

### ۴۵- گزینه ۴»

(مهم مهری روزبهانی)

گزینه ۱: «در تخمک نابالغ، هنوز سلول پاراننشیم خورش میوز را شروع نکرده است.

گزینه ۲: «تقسیم سلول‌های دائمه نارس و تبدیل آن‌ها به دانه‌گرده رسیده، قبل از گرده افشانی صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: «در تخمک نابالغ، هنوز آندوسپرم و آرگن تشکیل نشده است.

گزینه ۴: «تخمک بالغ و نابالغ در بازدانگان، توسط یک پوسته حفاظت شده و دارای سلول‌های زنده هستند.

### ۴۶- گزینه ۴»

(مهم مهری روزبهانی)

درختان توانایی پیوند زدن دارند که همگی جزو گیاهان دانه‌دار هستند و اسپوروفیت تامین کننده مواد غذایی برای گامتوفیت است.



### فیزیک پیش دانشگاهی

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) بعضی گیاهان بکرزایی انجام می دهند.

گزینه ۲) در صورت هم جوشی یا القاح پروتوپلاست ها ، محتوای ژنتیکی می تواند تغییر کند.

گزینه ۳) برای بازدانه ها صحیح نیست.

### ۴۷- گزینه «۱»

(علی کرامت)

فقط مورد «د» صحیح است.

مورد الف) در پی رشد قطری ، اپیدرم تحلیل می رود ( اپیدرم جزو پوست نیست )

مورد ب) برای سلول همراه و سلول پاراناشیم آبکش صحیح نیست.

مورد ج) این موضوع در مرحله سوم صورت می گیرد.

مورد د) منظور از صورت سوال ، گیاهان چوبی است که همگی چند ساله هستند و

در آن ها ضخامت چوب پسین بیشتر از ضخامت آبکش پسین است.

### ۴۸- گزینه «۴»

(مهم مهری روزبهانی)

دقت کنید بخش D آلومین را نشان می دهد که آلومین جزئی از رویان محسوب نمی شود. بخش ۴ نیز لپه ها را نشان می دهد که برگ های تمایز یافته رویان هستند و از تمایز سلول های رویانی تولید شده اند.

### ۴۹- گزینه «۱»

(موردار مهبی)

در قسمت پایین گامتوفیت خز، ضمام ریشه ماندی وجود دارند که سبز رنگ

نیستند و نمی توانند فتوسنتز کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: در سرخس ها، آرگن ها در نزدیکی شکاف گامتوفیت (پروتال قلبی شکل)

ساخته می شوند و آنتریدی ها در نزدیکی زوائد ریشه مانند پروتال قرار دارند.

گزینه «۳»: همه سلول های گامتوفیت ها محتوای ژنتیکی یکسان با هاگ سازنده خود

دارند. البته با توجه به تقسیم میتوز هاگ ها، ژنوتیپ سلول های گامتوفیت و هاگ نیز

یکسان است.

گزینه «۴»: در سرخس، اسپوروفیت جوان بر روی گامتوفیت ایجاد می شود.

### ۵۰- گزینه «۴»

(مهم مهری روزبهانی)

در گیاه ذرت سلول های هاپلوئید (مثل سلول حاصل از تقسیم میوز پاراناشیم

خورش)، سلول های دیپلوئید (مثل سلول تخم ۲n) و سلول های تخم تریپلوئید

قدرت تقسیم میتوز دارند ولی فقط سلول های پاراناشیم خورش قدرت میوز دارند.

مورد الف) برای سلول های هاپلوئید درست نیست.

مورد ب و د) همه این سلول ها جزء اسپوروفیت هستند.

مورد ج) ممکن است سلول های دانه گرده نارس باشند.

### ۵۱- گزینه «۲»

(عباس اصغری)

برای ضد عفونی کردن تجهیزات و وسایل از پرتو  $\gamma$  و برای پرتونگاری از پرتو  $x$  استفاده می شود.

### ۵۲- گزینه «۴»

(عباس اصغری)

با توجه به نمودار، دوره موج مورد نظر  $s \cdot 10^{-15} \cdot 2$  است. بنابراین بسامد این موج برابر است با:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \times 10^{-15}} = \frac{10^{15}}{2} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

از طرفی می دانیم که گستره بسامد نور مرئی بین  $4/3 \times 10^{14}$  تا  $7/5 \times 10^{14}$  هرترز است. بنابراین این موج در طیف نور مرئی قرار دارد.

### ۵۳- گزینه «۲»

(مهم علی عباسی)

از آنجایی که طول موج با ضریب شکست محیط رابطه عکس دارد:

$$\frac{\lambda}{\lambda_{\text{هوا}}} = \frac{n_{\text{هوا}}}{n_{\text{آب}}} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \lambda_{\text{آب}} = \frac{3}{4} \lambda_{\text{هوا}}$$

$$\Delta \lambda = 125 \text{ nm} = \lambda_{\text{آب}} - \lambda_{\text{هوا}} \rightarrow \lambda_{\text{هوا}} \rightarrow \lambda_{\text{آب}} \text{ چون } n \text{ هوا کمتر است پس } \lambda \text{ آن بیشتر است.}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\text{هوا}} = 50 \text{ nm} \Rightarrow 125 \text{ nm} = \lambda_{\text{هوا}} - \frac{3}{4} \lambda_{\text{هوا}} \Rightarrow \frac{1}{4} \lambda_{\text{هوا}} = 125 \text{ nm} \Rightarrow \lambda_{\text{هوا}} = 500 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{هوا}} = \frac{c}{f_{\text{هوا}}} \Rightarrow f_{\text{هوا}} = \frac{c}{\lambda_{\text{هوا}}} = \frac{3 \times 10^8}{50 \times 10^{-9}} = 6 \times 10^{15} \text{ Hz} = 6 \text{ THz}$$

$$= 60 \text{ THz}$$

البته  $f_{\text{آب}} = f_{\text{هوا}}$  است.

### ۵۴- گزینه «۳»

(مهم علی عباسی)

ابتدا در مکان چشمه موج  $(x=0)$ ، بزرگی میدان مغناطیسی را در  $t = \frac{1}{6} \text{ s}$  بدست می آوریم:

$$|B| = \left| 10^{-4} \sin \pi \left( 10^2 \left( \frac{1}{6} \right) - 0 \right) \right| = \left| 10^{-4} \sin \frac{100\pi}{6} \right|$$

$$= \left| 10^{-4} \sin \frac{2\pi}{3} \right| = 10^{-4} \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \text{ T}$$

چون میدان های الکتریکی و مغناطیسی در امواج الکترومغناطیسی، هم فازند، پس داریم:

$$B = B_{\text{max}} \sin(\omega t - kx) \Rightarrow \frac{B}{B_{\text{max}}} = \frac{E}{E_{\text{max}}}$$

$$\Rightarrow \frac{10^{-4} \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right)}{10^{-4}} = \frac{E}{10^3} \Rightarrow E = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10^3 = 500 \sqrt{3} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



۵۵- گزینه «۲»

(بهار کمران)

فاصله هر نوار روشن از نوار روشن مرکزی مضرب زوجی از پهنای هر نوار  $(x = 2nW)$  و فاصله هر نوار تاریک از نوار روشن مرکزی مضرب فردی از پهنای هر نوار است.  $(x = (2m-1)W)$  در این جا ابتدا باید مشخص کنیم که این نوار روشن است یا تاریک. بنابراین مطابق داده‌های سوال داریم:

نوار روشن سوم است.  $x = 6W \Rightarrow 6 = 2n \Rightarrow n = 3$  چون فاصله مورد نظر مضرب زوجی از پهنای است، پس نوار روشن است.

$$\Delta\varphi = 2\pi n \Rightarrow \Delta\varphi = 6\pi \text{ rad}$$

۵۶- گزینه «۱»

(مهمعلی عباسی)

$$\Delta x = (2m-1)\frac{\lambda}{2} \Rightarrow 2 \times 10^{-6} = 9 \frac{\lambda}{2}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{4}{9} \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$x = \frac{n\lambda D}{a}$$

$$\frac{n=5}{6 \times 10^{-3}} = \frac{5 \times \frac{4}{9} \times 10^{-6} \times D}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{D}{a} = \frac{6 \times 10^{-3} \times 9}{20 \times 10^{-6}} = 2700$$

۵۷- گزینه «۱»

(سیاوش فارسی)

اختلاف زمانی رسیدن دو موج تا نوار تاریک مورد نظر مضرب فرد  $\frac{T}{2}$  بوده و شماره نوار تاریک است.

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{1/2 \times 10^{-6}}{3 \times 10^8} = 4 \times 10^{-15} \text{ s}$$

$$\Delta t = (2m-1)\frac{T}{2} = (2 \times 4 - 1) \times \frac{4 \times 10^{-15}}{2} = 14 \times 10^{-15} \text{ s}$$

۵۸- گزینه «۴»

(مهمصالح ماسیده)

شرط انطباق نوارها آن است که فاصله آنها از نوار روشن مرکزی به یک اندازه باشد. لذا می‌توان نوشت:

$$\text{فاصله } n \text{ امین نوار روشن از فاصله هشتمین نوار تاریک از نوار روشن مرکزی (در آب)} = \text{نوار روشن مرکزی (در هوا)}$$

$$x_{\text{تاریک}} = (2m-1)W \quad \text{و} \quad \text{در آب } x_n = 8 \text{ در هوا}$$

حال فاصله نوارها تا نوار روشن مرکزی را برحسب پهنای نوارها یا عرض نوارها می‌نویسیم اما باید توجه داشت که در هر محیط باید رابطه را بر ضریب شکست آن محیط تقسیم کرد که ضریب شکست را با  $N$  نمایش می‌دهیم.

$$\frac{(2m-1)W}{N_{\text{هوا}}} = \frac{2nW}{N_{\text{آب}}}$$

$$\frac{(2 \times 8 - 1)W}{1} = \frac{2nW}{\frac{4}{3}} \Rightarrow 15 = \frac{6n}{4} \Rightarrow 60 = 6n \Rightarrow n = 10$$

۵۹- گزینه «۳»

(عباس اصغری)

پهنای هر نوار روشن یا تاریک برابر  $\frac{\lambda D}{2a}$  است. از طرفی فاصله نوارهای روشن و تاریک از نوار روشن مرکزی برابر است با:

$$x_n = \frac{2\lambda D}{a} = 6 \frac{\lambda D}{2a}$$

$$x_m = (2m-1)\frac{\lambda D}{2a} = 5 \frac{\lambda D}{2a}$$

از آنجایی که نوارها در دو طرف نوار روشن مرکزی قرار دارند، بنابراین فاصله آنها از یکدیگر برابر  $11 \frac{\lambda D}{2a}$  (۱۱ برابر پهنای هر نوار) خواهد بود.

۶۰- گزینه «۱»

(غروق مردانی)

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5 \times 10^{14}} \Rightarrow T = 2 \times 10^{-15} \text{ s}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 2 \times 10^{-14} - 10^{-14} = 10^{-14} \text{ s}$$

$$\Delta t = x \frac{T}{2} \Rightarrow 10^{-14} = x \frac{2 \times 10^{-15}}{2} \Rightarrow x = 10 \Rightarrow n = 5$$

چون  $\Delta t$  مضرب زوجی از  $\frac{T}{2}$  است، در نتیجه نوار  $A$  نوار روشن پنجم می‌باشد. بنابراین بین نوار  $O$  و نوار  $A$  چهار نوار روشن و پنج نوار تاریک وجود دارد.

فیزیک ۳

۶۱- گزینه «۱»

(علی ایزرفواه)

می‌دانیم که رابطه جریان و بار به صورت  $I = \frac{q}{t}$  و  $q = ne$  برقرار است.

$$q = It = ne \Rightarrow n \times (1/6 \times 10^{-19}) = \frac{1}{10} \times \frac{1}{1000} \Rightarrow n = 6/25 \times 10^{14}$$

۶۲- گزینه «۳»

(علی ایزرفواه)

با افزایش جریان، دما افزایش می‌یابد و طبق متن سؤال مقاومت کاهش می‌یابد. با کاهش مقاومت،  $\frac{1}{R}$  که برابر  $\frac{I}{V}$  یا همان شیب نمودار است، افزایش می‌یابد. پس گزینه «۳» صحیح است.



۶۳- گزینه «۲»

(مهری براتی)

$$R_S = \overline{ab} \times 10^n \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \Rightarrow R_S = 21 \times 10^0 = 21 \Omega \\ n = 0 \end{cases}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{210}{21} = 10 A$$

نبود نوار چهارم به معنای آن است که تیرانس ۲۰٪ است:

$$\begin{cases} R_S = 21 \Omega \\ T = \%20 \end{cases} \Rightarrow \pm TR_S = \pm 21 \times \frac{20}{100} = \pm 4.2 \Omega$$

۶۴- گزینه «۱»

(اسماعیل امامی)

در نقطه A:

مقاومت از ۱۰۰ دور سیم  $(\frac{20 \cdot mm}{\sqrt{mm}})$  تشکیل شده است که طول آن برابر

$L = N \times 2\pi r$  است. (N: تعداد دور سیم، r: شعاع حلقه‌ها)

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1/7 \times 10^{-7} \times \frac{N \times 2\pi r}{\pi r'^2} \quad (r' = \text{شعاع مقطع سیم})$$

$$R_A = 1/7 \times 10^{-7} \times \frac{100 \times 2 \times 5 \times 10^{-2}}{10^{-6}} = 1/7 \Omega$$

$$I_A = \frac{\varepsilon}{R_A + r} = \frac{74}{1/7 + 0/3} = 37 A$$

در نقطه B:

$$R_B = 2 \times 1/7 = 2/7 \Omega$$

$$I_B = \frac{\varepsilon}{R_B + r} = \frac{74}{2/7 + 0/3} = 20 A$$

تغییرات شدت جریان الکتریکی ۱۷A است.

۶۵- گزینه «۲»

(سیاوش فارسی)

مقاومت سیم با طول سیم نسبت مستقیم و با مربع قطر مقطع آن نسبت عکس دارد. بنابراین داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$\frac{A = \frac{\pi D^2}{4}}{\rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2}$$

$$\frac{R_A = 10 \Omega}{D_A = 2 D_B, L_A = \frac{1}{2} L_B} \rightarrow \frac{10}{R_B} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{10}{R_B} = \frac{1}{8} \Rightarrow R_B = 80 \Omega$$

۶۶- گزینه «۳»

(فرشید رسولی)

رابطه دما و مقاومت الکتریکی رسانا به صورت  $R = R_0(1 + \alpha \Delta T)$  است و نشان می‌دهد که تغییرات دما و تغییرات مقاومت با هم رابطه خطی دارند:

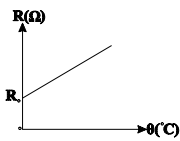
$$\Delta R = R_0 \alpha \Delta T$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{R - R_1}{R_2 - R_1} = \frac{T - T_1}{T_2 - T_1}$$

$$\frac{R - 20}{80 - 20} = \frac{120 - 40}{120 - 40} \Rightarrow R = 50 \Omega$$

نمودار تغییرات مقاومت الکتریکی رسانای اهمی بر حسب دما:



۶۷- گزینه «۳»

(مرتضی یوسف‌نیا)

چون جرم سیم مسی اول سه برابر جرم سیم مسی دوم است، بنابراین حجم سیم اول ۳ برابر حجم سیم دوم است و از طرفی وقتی قطر سیم اول  $\frac{1}{3}$  قطر سیم دوم است،

مساحت مقطع سیم اول  $\frac{1}{9}$  مساحت مقطع سیم دوم است؛ پس:

$$m_1 = 3m_2$$

$$\rho_1 V_1 = 3\rho_2 V_2$$

$$\rho_1 = \rho_2 \rightarrow V_1 = 3V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = 3A_2 L_2$$

$$\frac{A_1 = \frac{1}{9} A_2}{\rightarrow \frac{1}{9} A_2 L_1 = 3 A_2 L_2 \Rightarrow L_1 = 27 L_2}$$

نسبت مقاومت الکتریکی سیم اول به دوم به صورت زیر است:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{27 L_2}{L_2} \times \frac{9 A_1}{A_1} = 243$$

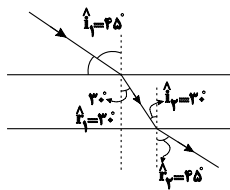
۶۸- گزینه «۱»

(مهری میراب‌زاده)

رابطه بین ولتاژ و جریانی که از پیل می‌گذرد برای پیل محرکه  $V = \varepsilon - Ir$  (نمودار ۱) و پیل ضد محرکه  $V = \varepsilon + Ir$  (نمودار ۲) می‌باشد. بنابراین برای پیل محرکه شیب نمودار  $-r$  و شیب نمودار ضد محرکه  $+r$  می‌باشد. یعنی اندازه شیب دو نمودار یکسان است، در نتیجه  $r_1 = r_2$  و عرض از مبدأ دو نمودار یکسان است که مقدار  $\varepsilon$  را نشان می‌دهد. از طرفی چون  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2$  و دو مولد به صورت مخالف بسته شده‌اند بنابراین الزاماً حداقل یک مولد دیگر در مدار داریم تا جریان برقرار شود.



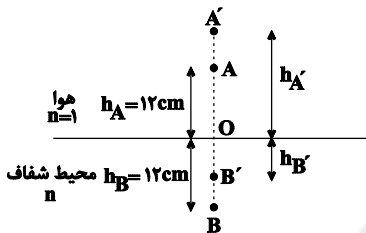
$$\sin 30^\circ \times \sqrt{2} = \sin \hat{r}_2 \times 1 \Rightarrow \hat{r}_2 = 45^\circ$$



چون محیط اول و سوم یکی است پس زاویه انحراف صفر است.

(فکر شیر رسولی)

۷۵- گزینه «۲»



$$AB' = OA + OB' = h_A + h_{B'}$$

$$20 = 12 + h_{B'} \Rightarrow h_{B'} = 8 \text{ cm}$$

$$h_{B'} = \frac{h_B}{n} \Rightarrow 8 = \frac{12}{n} \Rightarrow n = \frac{3}{2}$$

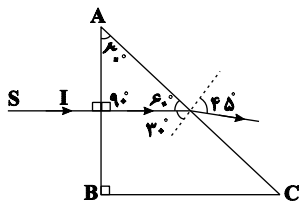
$$BA' = BO + OA' = h_B + h_{A'} = h_B + nh_A$$

$$BA' = 12 + \frac{3}{2} \times 12 = 30 \text{ cm}$$

(مصطفی کیانی)

۷۶- گزینه «۲»

برای به دست آوردن زاویه حد منشور، باید ابتدا ضریب شکست منشور را حساب کنیم. با توجه به شکل، زاویه تابش وجه بر AC برابر  $30^\circ$  و زاویه شکست آن  $45^\circ$  است. بنابراین می توان نوشت:



$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \xrightarrow{n_2=1, i=30^\circ, r=45^\circ}$$

$$n_1 \sin 30^\circ = 1 \times \sin 45^\circ \Rightarrow n_1 \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow n_1 = \sqrt{2}$$

زاویه حد منشور برابر است با:

$$\sin \hat{c} = \frac{1}{n_1} \xrightarrow{n_1=\sqrt{2}} \sin \hat{c} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \hat{c} = 45^\circ$$

(پونا رنپیر)

۶۹- گزینه «۳»

با کاهش  $R_p$  مقاومت معادل نیز کاهش می یابد. بنابراین جریان عبوری از مدار

$$I = \frac{\epsilon}{R_1 + R_p + r}$$

افزایش می یابد.

$$V_p = R_p I \uparrow \quad V_1 = \epsilon - rI \downarrow \text{ کم}$$

(پونا رنپیر)

۷۰- گزینه «۱»

ابتدا جریان کل را در مدار تک حلقه بدست می آوریم.

$$I = \frac{\sum \epsilon}{\sum R + \sum r} = \frac{\epsilon_1 + \epsilon_2}{1 + 1/5 + 0/5} = 4A$$

با استفاده از رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد خواهیم داشت:

$$V_1 = \epsilon_1 - rI = 6 - 1/5 \times 4 = 0$$

فیزیک ۱

(فرهار یوینی)

۷۱- گزینه «۲»

اگر جسم دورتر از دو برابر فاصله کانونی عدسی همگرا باشد، تصویر حقیقی بین کانون و دو برابر فاصله کانونی تشکیل می شود. بنابراین مسیر پرتو شکست یافته از بین دو نقطه  $F'$  و  $2F'$  می گذرد.

(هادر شاهرانی)

۷۲- گزینه «۱»

چون تصویر در عدسی واگرا همواره مجازی است و شیء و تصویر در یک طرف عدسی قرار دارند و چون جهت حرکت شیء و تصویر در عدسی ها یکسان است با نزدیک شدن شیء به عدسی تصویر نیز به عدسی نزدیکتر می شود.

در عدسی واگرا مطابق رابطه  $m = \frac{f}{p+f}$  با کاهش  $p$  (نزدیک شدن شیء به عدسی) بزرگنمایی افزایش می یابد.

(سیاوش فارسی)

۷۳- گزینه «۳»

$$\hat{D} = \hat{i} - \hat{r} \Rightarrow 15^\circ = 45^\circ - \hat{r} \Rightarrow \hat{r} = 30^\circ$$

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \rightarrow 1 \times \sin 45^\circ = n_2 \times \sin 30^\circ \Rightarrow n_2 = \sqrt{2}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(امیر اوسطی)

۷۴- گزینه «۱»

طبق رابطه شکست نور می توان نوشت:

وقتی نور / پرتو از هوا وارد شیشه می شود:

$$\sin \hat{i}_1 \cdot n_1 = \sin \hat{r}_1 \cdot n_2 \Rightarrow \sin 45^\circ \times 1 = \sin \hat{r}_1 \times \sqrt{2} \Rightarrow \hat{r}_1 = 30^\circ$$

وقتی نور / پرتو از شیشه وارد هوا می شود:

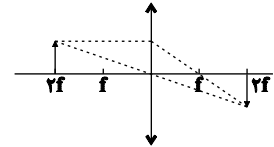


۷۷- گزینه ۲»

(مریم فلاح)

در عدسی همگرا زمانی جسم و تصویر حقیقی کمترین فاصله را با یکدیگر دارند که جسم در  $2f$  قرار گرفته باشد و فاصله آن از تصویرش  $4f$  می باشد (بزرگنمایی در این حالت برابر ۱ است).

$$4f = 40 \text{ cm} \Rightarrow \begin{cases} f = 10 \text{ cm} \\ m = 1 \end{cases}$$



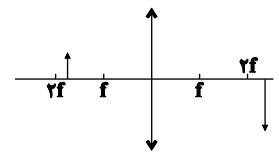
در حالت دوم:

$$p' = 20 - 5 = 15 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p'} + \frac{1}{q'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{q'} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{q'} = \frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{1}{30} \Rightarrow q' = 30 \text{ cm}$$

$$m' = \frac{q'}{p'} = \frac{30}{15} = 2 \Rightarrow \frac{m'}{m} = 2$$



۷۸- گزینه ۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا طول تصویر در حالت اول را به دست می آوریم. چون  $p_1 > f$  است، تصویر حقیقی است. بنابراین می توان نوشت:

$$m = \frac{f}{p_1 - f} = \frac{10 \text{ cm}}{15 \text{ cm} - 10 \text{ cm}} \Rightarrow m = \frac{10}{5} = 2$$

$$m = \frac{(A'B')_1}{AB} = \frac{m=2}{AB=6 \text{ cm}} \Rightarrow (A'B')_1 = 12 \text{ cm}$$

وقتی طول تصویر  $2 \text{ cm}$  کوچک تر شود، طول تصویر جدید برابر است با:

$$(A'B')_2 = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$$

$$m_2 = \frac{(A'B')_2}{AB} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

$$m_2 = \frac{f}{p_2 - f} \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{10}{p_2 - 10} \Rightarrow p_2 = 16 \text{ cm}$$

بنابراین باید جسم را به اندازه  $1 \text{ cm}$  از عدسی دور کنیم.

۷۹- گزینه ۱»

(سیرملال میری)

چون تصویر مجازی و بزرگتر است پس عدسی محدب یا همگراست.

$$m = \frac{q}{p} \Rightarrow 4 = \frac{q}{p} \Rightarrow q = 4p$$

$$|q - p| = 90 \Rightarrow 3p = 90 \Rightarrow p = 30 \text{ cm}, q = 120 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} - \frac{1}{120} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 40 \text{ cm}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.4} = 2.5 \text{ d}$$

۸۰- گزینه ۳»

(مصطفی کیانی)

در دوربین نجومی چون  $f_o > f_e$  است، طبق رابطه  $D = \frac{1}{f}$ ، باید  $D_e > D_o$  باشد، بنابراین می توان نوشت:

$$D_e = 15 D_o \Rightarrow \frac{1}{f_e} = 15 \times \frac{1}{f_o} \Rightarrow f_o = 15 f_e$$

$$f_o = 75 \text{ cm} \Rightarrow 75 = 15 f_e \Rightarrow f_e = 5 \text{ cm}$$

از طرف دیگر می دانیم، طول لوله دوربین نجومی برابر مجموع فاصله کانونی دو عدسی است. بنابراین داریم:

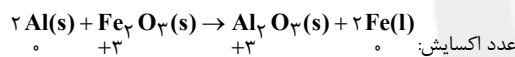
$$L = f_o + f_e = 75 \text{ cm} + 5 \text{ cm} \Rightarrow L = 80 \text{ cm}$$

شیمی پیش دانشگاهی

۸۱- گزینه ۱»

(مرتضی رضایی زاده)

با توجه به معادله واکنش:

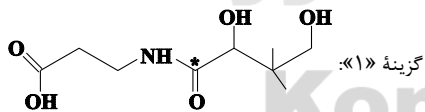


عدد اکسایش:

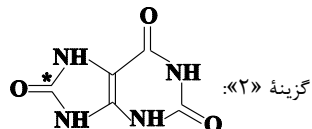
فلز Al سه الکترون از دست داده و سه درجه اکسایش یافته، پس Al کاهنده است و یون  $\text{Fe}^{3+}$  سه الکترون گرفته و سه درجه کاهش یافته، پس  $\text{Fe}^{3+}$  اکسنده است. این واکنش از نوع اکسایش - کاهش است. زیرا با مبادله الکترون همراه است.

۸۲- گزینه ۲»

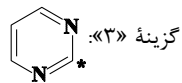
(امیرعلی برقرور داریون)



$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (1) = +3$$

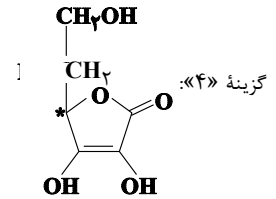


$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (0) = +4$$



$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (2) = +2$$





$$\text{عدد اکسایش} = 4 - (4) = 0$$

۸۳- گزینه «۲»

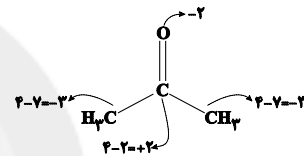
(مفهم پاراساغر/هانی)

گزینه «۱»: طبق صفحه ۹۲ کتاب درسی درست است.

گزینه «۲»: فرآورده جامد حاصل از واکنش نقره اکسید با فرمالدهید، فلز نقره است که

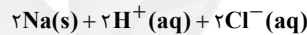
کاتالیزگر واکنش تولید متانال از متیل الکل است.

گزینه «۳»:



$$\frac{-3 - 3 + 2}{-2} = 2$$

گزینه «۴»:



آنیون کلرید نقش یون تماشاگر را دارد؛ زیرا بدون تغییر در محلول باقی می ماند و فلز سدیم، اکسید می شود و کاهنده است.

۸۴- گزینه «۲»

(مفهم وزیر)

نیم سلول SHE به قطب منفی ولت سنج متصل شده است و پتانسیل سلول

(A - SHE) مثبت است؛ یعنی در سری الکتروشیمیایی، گونه A در پایین

قرار گرفته است، بنابراین قدرت اکسندگی گونه  $\text{A}^{n+}$  از یون هیدروژن بیشتر است

پس در سلول گالوانی (A - SHE) الکترون از آند (الکتروود SHE) به کاتد

(الکتروود A) منتقل می شود.

پتانسیل سلول (B - SHE) منفی است، یعنی در سری الکتروشیمیایی، گونه B

در بالای H قرار می گیرد، چون پتانسیل کاهشی گونه A از B بیشتر است،

بنابراین در سلول گالوانی (B - A) در کاتد گونه A به صورت خود به خودی

احیاء ( $\text{A}^{n+} + n\text{e}^- \rightleftharpoons \text{A}$ ) و در آند گونه B به صورت خود به خودی اکسید

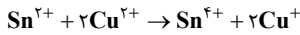
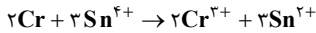
( $\text{B} \rightleftharpoons \text{B}^{m+} + m\text{e}^-$ ) می شود پتانسیل سلول نیز برابر  $1/64\text{V} = 1/2 - (-0/44)$

می باشد.

۸۵- گزینه «۳»

(معدی روانفوا)

معادله موازنه شده واکنش ها:



بررسی موارد:

الف) گونه اکسندگی در واکنش ۱،  $\text{Sn}^{4+}$  با ضریب استوکیومتری ۳

گونه کاهنده در واکنش ۲،  $\text{Sn}^{2+}$  با ضریب استوکیومتری ۱

ب) گونه کاهنده در واکنش ۱، Cr با ضریب استوکیومتری ۲

گونه کاهنده در واکنش ۲،  $\text{Sn}^{2+}$  با ضریب استوکیومتری ۱

ج) مجموع ضرایب استوکیومتری گونه ها در واکنش ۲، شش است که سه

برابر ضریب استوکیومتری  $\text{Cu}^{2+}$  است.

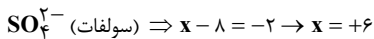
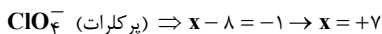
د) با توجه به واکنش ها صحیح است.

۸۶- گزینه «۲»

(مفهم وزیر)

در یون های پرکلرات و سولفات، اتم مرکزی بالاترین عدد اکسایش ممکن را دارد،

بنابراین همیشه اکسندگی است.



بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: نیم واکنش های کاهش و اکسایش به صورت هم زمان رخ می دهند.

گزینه «۳»: به دلیل تغییر عدد اکسایش فسفر و کلر از نوع اکسایش - کاهش می باشد.

گزینه «۴»: در گذشته، کاهش هم ارز با گرفتن هیدروژن و اکسایش هم ارز با گرفتن

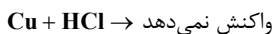
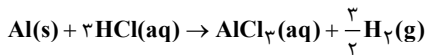
اکسیژن تعریف می شد.

۸۷- گزینه «۴»

(علیرضا شیخ الاسلامی پول)

می دانیم  $E^\circ(\text{H}^+ / \text{H}_2) = 0$  پس فلز Al با محلول HCl (حاوی  $\text{H}^+$ )

واکنش می دهد، ولی فلز مس با HCl واکنش نمی دهد.



و همچنین نیم واکنش انجام شده به صورت  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$

$$? \text{mole}^- = \frac{2}{40.8 \times 10^{-24}} \times \frac{1 \text{mole}^-}{6.02 \times 10^{23} \text{e}^-} = 4 \text{mole}^-$$

$$? \text{g Al} = 4 \text{mole}^- \times \frac{1 \text{mol Al}}{3 \text{mole}^-} \times \frac{27 \text{g Al}}{1 \text{mol Al}} = 36 \text{g Al}$$



$$\rightarrow E^\circ (Y^{2+} / Y) = -0.76V$$

$$\text{در سلول گالوانی جدید} \rightarrow emf = E^\circ (X^+ / X) - E^\circ (Y^{2+} / Y)$$

$$= 0.34 - (-0.76) = 1.10V$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به این که  $E^\circ$  فلز  $Y$  از  $X$  کم‌تر است، کاهنده‌تر بوده و تمایل آن به اکسید شدن بیش‌تر است.

گزینه «۲»:

$$\frac{\text{تغییر جرم } X}{\text{تغییر جرم } Y} = \frac{nmole^- \times \frac{1molX}{1mole^-} \times \frac{64gX}{1molX}}{nmole^- \times \frac{1molY}{2mole^-} \times \frac{65gY}{1molY}} \approx 2$$

گزینه «۴»: از آن جایی که واکنش  $Fe^{2+}(aq)$  و فلز  $Y$  انجام شدنی است، انتخاب ظرف از جنس  $Y$  مناسب نیست.

### شیمی ۳

(امیرمسین معروفی)

#### ۹۱- گزینه «۳»

طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.

(امیر قاسمی)

#### ۹۲- گزینه «۳»

عبارت‌های «آ» و «پ» و «ت» درست هستند. هر چه دمای ماده بالاتر باشد، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن بیشتر است؛ پس وقتی دمای دو ظرف برابر است، میانگین انرژی جنبشی آن‌ها نیز برابر است. در دمای ثابت هر چه مقدار ماده بیشتر باشد، انرژی گرمایی نیز بیشتر خواهد بود. یکای رایج دما، درجه سلسیوس ( $^\circ C$ ) است در حالی که یکای دما در SI، کلوین (K) است.

(علی نوری زاده)

#### ۹۳- گزینه «۲»

$$\Delta LCH_4 \times \frac{0.18gCH_4}{1LCH_4} \times \frac{6}{0.2 \times 10^{23}} \times \frac{16gCH_4}{16gCH_4} \times \frac{5 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = xgCl_2 \times \frac{1molCl_2}{71gCl_2} \times \frac{6}{0.2 \times 10^{23}} \times \frac{16gCH_4}{16gCH_4}$$

$$x = 88 / 75gCl_2$$

(مسین پاراش)

#### ۹۴- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای تصفیه هوای فضاپیماها از لیتیم پراکسید ( $Li_2O_2$ ) یا لیتیم هیدروکسید ( $LiOH$ ) استفاده می‌شود.

۱۴ گرم ( $50 - 36 = 14$ ) از آلیاژ اولیه مس بوده است و درصد جرمی مس به صورت زیر است:

$$\% Cu = \frac{14gCu}{50g} \times 100 = 28\%$$

(سیر سهاب اعرابی)

#### ۸۸- گزینه «۳»

بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱»: برعکس، آلدهیدها برخلاف کتون‌ها دارای اتم هیدروژن متصل به گروه کربونیل بوده و خاصیت کاهندگی چشمگیری دارند.  
گزینه «۲»: آینه نقره‌ای هنگام اکسایش متانال تشکیل می‌شود.  
گزینه «۴»: این فیلم‌ها هنگام قرار گرفتن در برابر تابش نور سیاه می‌شوند نه سفید.

(مهمرضا پورسی)

#### ۸۹- گزینه «۲»

موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

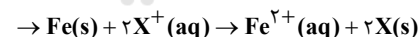
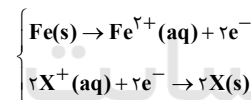
بررسی موارد نادرست:

«ب»: چون در این صورت الکتروند  $X$  آند است، بنابراین جهت حرکت الکترون‌ها در مسیر ۲ است.  
«ج»: در این حالت تیغه روی نقش آند را دارد و جرم آن کاهش می‌یابد.

(امیرعلی برفوراریون)

#### ۹۰- گزینه «۳»

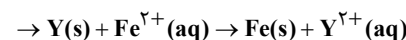
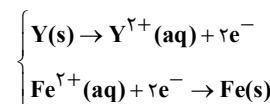
در سلول (۱) آهن قطب منفی یعنی آند است و اکسایش می‌یابد و  $X$  کاتد است و یون‌های آن کاهش می‌یابند:



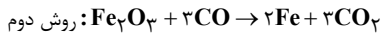
$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow 0.78 = E^\circ (X^+ / X) - (-0.44)$$

$$\rightarrow E^\circ (X^+ / X) = 0.34V$$

در سلول (۲) آهن قطب مثبت یعنی کاتد است و یون‌های آن کاهش می‌یابد و  $Y$  آند است و اکسید می‌شود:



$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow 0.32 = (-0.44) - E^\circ (Y^{2+} / Y)$$



$$?gFe = 10gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{2molFe}{1molFe_2O_3} \times \frac{56gFe}{1molFe} \times \frac{R'}{100}$$

بازده درصدی واکنش دوم:  $R' \approx 74/3\%$

$$?LCO_2 = 5/2gFe \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{2molCO_2}{1molFe} \times \frac{22/4LCO_2}{1molCO_2}$$

حجم گاز تولیدی در واکنش دوم:  $3/12LCO_2$

حجم کل  $CO_2$  تولیدی:  $5/88 + 3/12 = 9LCO_2$

(امیرمسین معروفی)

۹۸- گزینه «۴»

شکل درست هر سه عبارت:

الف) برای حذف سدیم تولید شده از تجزیه  $NaN_3$  در کیسه‌های هوایی از  $Fe_2O_3$  استفاده می‌شود.

ب) انبساط سریع گاز در کیسه‌های هوا، به دلیل افزایش سریع دما، بر اثر یک واکنش گرماده است.

پ) گاز  $N_2$  تولید شده از  $NaN_3$  به تنهایی نمی‌تواند سبب پر شدن کیسه‌های هوا شود.

(امیرمسین معروفی)

۹۹- گزینه «۱»

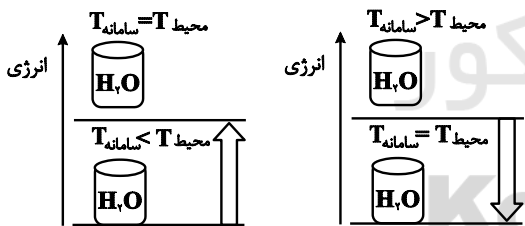
عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.

ب) راه مناسب بهسوزی موتور، تنظیم عملی نسبت هوا به سوخت است.

ت) هنگام در جا کار کردن بیشترین مقدار سوخت به صورت اضافی باقی می‌ماند.

(مصطفی رستم آباری)

۱۰۰- گزینه «۱»



دو شکل نشان داده شده در بالا درست هستند.

(امیرمسین معروفی)

۱۰۱- گزینه «۳»

$\Delta H$  واکنش شماره ۳ برابر تشکیل ۴ پیوند  $C-Cl$  می‌باشد که چون تشکیل است پس علامت آن منفی است.

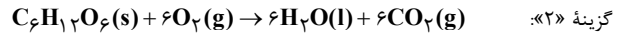
منفی: تشکیل  $\Delta H$  و مثبت: پیوند  $\Delta H$

(سروش نیقی نژاد)

۱۰۲- گزینه «۱»

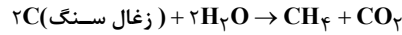
مورد «الف»: یک کالری، نه یک ژول

مورد «ب»: درست است



مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های گازی = ۱۲

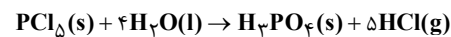
گزینه «۳»: از واکنش زغال سنگ با بخار آب داغ گاز متان حاصل می‌شود که ساده‌ترین هیدروکربن است.



گزینه «۴»: در واکنش مولد گاز در کیسه هوای خودرو، سدیم فلزی (جامد) تولید می‌شود.

(رسول عابری زواره)

۹۵- گزینه «۱»



$$PCl_5 \text{ مول} = \frac{2/0.85gPCl_5}{20.8/5g/mol} = 0/01molPCl_5$$

$$\frac{0/01molPCl_5}{1} < \frac{0/05molH_2O}{4} \text{ اضافی} < \text{محدودکننده}$$

$$H_2O \text{ مول} = 0/05molH_2O$$

$$2/0.85PCl_5 \times \frac{1molPCl_5}{20.8/5gPCl_5} \times \frac{5molHCl}{1molPCl_5} \times \frac{36.5gHCl}{1molHCl}$$

$$= 1120mHCl$$

(مهمرضا پورفاویر)

۹۶- گزینه «۱»



$$C: 6kgC \times \frac{1000g}{1kgC} \times \frac{80g \text{ خالص}}{100g \text{ خالص}} \times \frac{1molC}{12gC}$$

$$= 400mol \xrightarrow{\div 2} 200 \text{ محدود کننده}$$

$$H_2O: 9kgH_2O \times \frac{1000gH_2O}{1kgH_2O} \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} = \frac{500}{2} = 250$$

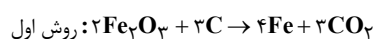
به این ترتیب مقدار متان به دست آمده برابر است با: (زغال محدودکننده است).

$$400molC \times \frac{1molCH_4}{2molC} \times \frac{16gCH_4}{1molCH_4} \times \frac{1LCH_4}{1/6gCH_4} \times \frac{50}{100}$$

$$= 1000L \text{ متان}$$

(مهمرضا یوسفی)

۹۷- گزینه «۴»



$$?gFe = 40gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{4molFe}{2molFe_2O_3} \times \frac{56gFe}{1molFe} \times \frac{R}{100}$$

بازده درصدی واکنش اول:  $R = 70\%$

$$?LCO_2 = 19/6gFe \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{2molCO_2}{4molFe} \times \frac{22/4LCO_2}{1molCO_2}$$

حجم گاز تولیدی در واکنش اول:  $5/88LCO_2$



(سروش نبی نزار)

## ۱۰۷- گزینه ۲»

گزینه «۲» نادرست است. چون آنتالپی استاندارد تشکیل عنصرها به صورت قراردادی صفر در نظر گرفته شده است، نه این که اندازه گیری شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الماس از گرافیت ( $\Delta H^\circ > 0$ ) ناپایدارتر بوده و  $\Delta H^\circ$  آن از صفر بزرگ‌تر است.

گزینه «۳»: مثلاً  $O_2$  و گرافیت پیوندهای قوی‌تر نسبت به  $O_3$  و الماس دارند.

گزینه «۴»: صحیح است و اگر چه مواد در شرایط استاندارد باشند، واکنش استاندارد تشکیل نام گذاری می‌شود.

(مسعود علوی امامی)

## ۱۰۸- گزینه ۳»

موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند.

تحلیل موارد:

الف) آنتالپی استاندارد تشکیل  $Br(l)$  مثبت،  $Br(g)$  مثبت،  $C_2H_6(g)$  مثبت،  $NaCl(s)$  منفی است.

ب) واکنش تجزیه‌ی نیترو گلیسرین:  $\left\{ \begin{array}{l} \Delta E > |q| \\ w < 0 \end{array} \right\}$

واکنش تجزیه‌ی سدیم هیدروژن کربنات:  $\left\{ \begin{array}{l} \Delta E < |q| \\ w < 0 \end{array} \right\}$

ج) تعداد گروه‌های  $(CH_2)$  در ایزو اوکتان برابر ۵ و تعداد گروه‌های  $(CH_2)$  برابر ۱ است.

د) حالت فیزیکی  $MgCl_2$  جامد و حالت فیزیکی  $Li_2CO_3$  در واکنش مورد نظر محلول در آب است.

(علی نوری زاده)

## ۱۰۹- گزینه ۴»

در کل ۰/۵ مول پروپان داریم.

$$22g C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol}}{44g} = 0.5 \text{ mol}$$

اگر فرض کنیم  $a$  مول از پروپان در واکنش (۱) شرکت کند  $a - 0.5$  مول از آن در واکنش (۲) شرکت می‌کند.

$$(a \times 2200) + [(0.5 - a) \times 1860] = 1066 \text{ kJ}$$

$$2200a - 1860a + 930 = 1066 \Rightarrow 340a = 136 \Rightarrow a = 0.4 \text{ mol}$$

پس ۰/۴ مول پروپان طبق معادله (۱) و ۰/۱ مول باقی‌مانده طبق واکنش (۲) سوخته است و فرآورده‌های واکنش عبارتند از:

$$\text{mol CO}_2 = 0.4 \times 3 = 1.2$$

$$\text{mol H}_2\text{O} = 0.4 \times 4 = 1.6$$

$$\text{mol CO} = 0.1 \times 2 = 0.2$$

$$\text{mol H}_2 = 0.1 \times 4 = 0.4$$

بخار آب  $C >$  یخ  $C >$  آب مایع  $C$ 

دمای معیاری از میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده است.

مورد «پ»: به حرکت‌های نامنظم، نه منظم

مورد «ت»: میانگین انرژی جنبشی نه گرمایی.

(مسعود روستایی)

## ۱۰۳- گزینه ۱»

در تعادل گرمایی داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow Q_1 = -Q_2$$

$$m_1 c_1 (\theta_{\text{تعادل}} - \theta_1) = -m_2 c_2 (\theta_{\text{تعادل}} - \theta_2)$$

$$\Rightarrow 500 \times 0.38 (\theta_{\text{تعادل}} - 67) = -380 \times 4 / 2 (\theta_{\text{تعادل}} - 20)$$

$$\Rightarrow \frac{\theta_{\text{تعادل}} - 67}{\theta_{\text{تعادل}} - 20} = \frac{-380 \times 4 / 2}{500 \times 0.38}$$

$$\theta_{\text{تعادل}} - 67 = -8 / 4 \theta_{\text{تعادل}} + 168$$

$$\Rightarrow 9 / 4 \theta_{\text{تعادل}} = 235 \Rightarrow \theta_{\text{تعادل}} = \frac{235}{9/4} = 25^\circ C$$

$$\Rightarrow T_{\text{تعادل}} = \theta_{\text{تعادل}} + 273 = 25 + 273 = 298 K$$

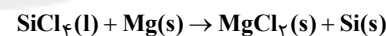
(مسعود علوی امامی)

## ۱۰۴- گزینه ۴»

تشریح گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل صفحه ۴۰، هر ۲ شکل حرکت ارتعاشی را نمایش می‌دهند نه ۲ نوع حرکت.

گزینه «۲»: مطابق واکنش زیر، حالت فیزیکی هر دو فرآورده به صورت جامد می‌باشد:



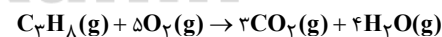
گزینه «۳»: ظرفیت گرمایی ویژه آب معادل  $1 \text{ cal} = 0.001 \text{ Cal}$  می‌باشد.

گزینه «۴»: تنها (ظرفیت گرمایی) خاصیتی مقداری می‌باشد.

(موسی فیاط علیممیری)

## ۱۰۵- گزینه ۴»

نکته: به خاطر دمای  $20^\circ$  آب حالت گازی دارد.



واکنش سوختن همواره گرماده است.

$$V_2 > V_1 \rightarrow \Delta V > 0 \rightarrow w < 0$$

$$w = -236 \text{ J}$$

$$q = -800 \text{ cal} \times 4 / 2 = -336 \text{ J}$$

$$\Delta E = q + w = -336 - 236 = -572 \text{ J}$$

(امیرضیاء معروفی)

## ۱۰۶- گزینه ۱»

سامانه به بخشی از جهان (نه محیط) گویند. در مورد گزینه دو به فکر کنید صفحه ۵۶ باید مراجعه کنید.



$\%57/8 = \frac{0/3}{3/5} \times 100 = \text{درصد حجمی CO} = \text{درصد مولی CO}$  در فرآورده

۱۱۰- گزینه «۱»

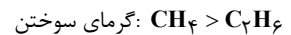
(علی نوری زاده)

در عبارت (الف) آنتالپی تشکیل هر سه مورد مثبت و گرماگیر است.

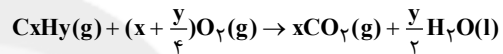
در عبارت (ب)



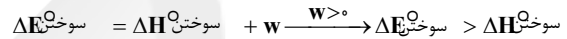
در عبارت (پ): در سوختن آلکانها هر چه تعداد کربن کم تر باشد گرمای سوختن یک گرم از آن بیش تر است.



در عبارت (ت)، باید حالت فیزیکی  $\text{H}_2\text{O}$  در سوختن (I) باشد تا گرمای آزاد شده با  $\Delta H^\circ$  نشان داده شود.



در این صورت واکنش با کاهش حجم روبه رو بوده و  $\Delta V$  منفی و  $w$  مثبت است.



شیمی ۲

۱۱۱- گزینه «۴»

(رضا اکبری)

تنها عنصر نافلزی که در دمای اتاق و فشار ۱atm مایع است،  $\text{Br}$  می باشد.

۱۱۲- گزینه «۱»

(شهرام مهنه زاده)

جدول پیشنهادی مندلیف شامل ۸ ستون و ۱۲ ردیف است.

۱۱۳- گزینه «۲»

(دانیال معرعلی)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: بیش از ۸۰ درصد عنصرهای جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند.

گزینه «۳»: بی نظمی ها به دلیل عدم رعایت جرم اتمی و چیدن عنصرها براساس خواص آن ها رخ داد.

گزینه «۴»: گالیم فلزی با نقطه ذوب پایین است، به طوری که در کف دست به آرامی ذوب می شود.

۱۱۴- گزینه «۱»

(مهمربارسا فراهانی)

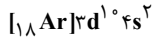
طبق گفته سؤال:

$$n - e = 7, p - 2 = e \Rightarrow n - p + 2 = 7$$

$$\begin{cases} n - p = 5 \\ n + p = 65 \end{cases} \quad n = 35, p = 30$$

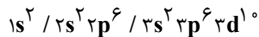
پس عنصر مورد نظر  $\text{Zn}^{65}$  است. بررسی عبارات:

عبارت اول: نادرست - مربوط به تناوب چهارم و گروه دوازدهم جدول تناوبی است.



عبارت دوم: نادرست - نسبت مجموع تعداد زیر لایه ها به بزرگترین عدد کوانتومی اصلی

$$\text{آرایش الکترونی این یون برابر با } \frac{6}{3} = 2 \text{ است.}$$



عبارت سوم: درست -  $\text{Zn}$  دارای  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$  یعنی ۸ الکترون با  $I = 0$  است.

عبارت چهارم: نادرست -  $\text{Zn}$  ۳ مربوط به فلزات واسطه است که همگی از گروه ۱ و ۲ سخت تر و دیر ذوب تر نیستند مثل جیوه.

۱۱۵- گزینه «۲»

(مهمربارسا فراهانی)

مقدار مشاهده شده  $5/96 \text{ g.mL}^{-1}$  بود در حالی که مقدار پیش بینی شده  $6/10 \text{ g.mL}^{-1}$  بود.

در مورد گزینه «۱»، در عناصر  $\text{Be}$  و  $\text{Ne}$  از دوره دوم مجموع  $m_s$  الکترون ها برابر صفر است. انرژی نخستین یونش  $\text{Be}$  از  $\text{B}$  بیشتر و همچنین انرژی نخستین یونش  $\text{Ne}$  بیشتر از  $\text{Na}$  می باشد.

۱۱۶- گزینه «۳»

(امیرعلی برقر دراریون)

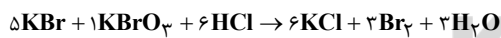
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: طبق متن کتاب این گزینه درست است.

گزینه «۲»: فراوان ترین فلز قلیایی خاکی کلسیم است که بعد از  $\text{Be}$  بیش ترین نقطه ذوب را دارد.

گزینه «۳»: پیش گویی های مندلیف در دو مورد نادرست بود نه سه مورد.

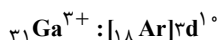
گزینه «۴»: واکنش مورد نظر به صورت زیر می باشد که مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده ها و فرآورده ها برابر ۲۴ است:



۱۱۷- گزینه «۴»

(امیر حسین معروفی)

عنصر مورد نظر  $\text{Ga}$  است که با از دست دادن سه الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود یعنی  $\text{Ar}$  نمی رسد:



۱۱۸- گزینه «۴»

(امیر قاسمی)

موارد «الف» و «ب» و «پ» و «ث» درست و مورد «ت» نادرست است.

با توجه به آفت شدید  $\text{IE}_1$  در گذر از عنصر  $\text{F}$  به  $\text{G}$ ، درمی یابیم که  $\text{F}$  عنصری از گروه ۱۸ و  $\text{G}$  عنصری از گروه ۱ جدول تناوبی است. پس به ترتیب



می‌شود انرژی شبکه بلور  $\text{NaCl}$  از  $\text{KBr}$  بیشتر بوده و دمای ذوب بالاتری داشته باشد. علت خنثی بودن ترکیبات یونی برابر بودن مجموع بار مثبت و منفی در آن‌هاست نه تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌ها.

(امیر حسین معروفی)

۱۲۳- گزینه «۳»

فلزات قلیایی با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند.

(معمد وزیری)

۱۲۴- گزینه «۲»

$\text{CuSO}_4 \cdot \frac{1}{2} = 1$ : نسبت کاتیون به آنیون

$\text{Ca(OH)}_2 : \frac{1}{2}$

$\text{Mg}_3\text{N}_2 : \frac{3}{2}$

$\text{K}_2\text{O}_2 : \frac{2}{1} = 2$

$\text{Fe}_2(\text{MnO}_4)_3 : \frac{3}{2}$ : نسبت آنیون به کاتیون

$\text{Co(NO}_2)_3 : \frac{3}{1} = 3$

$\text{Fe(HCO}_3)_2 : \frac{2}{1} = 2$

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 : \frac{3}{2}$

(حامد رواز)

۱۲۵- گزینه «۱»

(آ نادرست است.

$\text{ClO}_2^-$	کلریت
$\text{NO}_2^-$	نیتريت
$\text{N}_3^-$	آزید
$\text{SO}_3^{2-}$	سولفیت

(ب) درست است. چون  $\text{Na}^+$  به آرایش گاز نجیب نئون رسیده است در نتیجه پایدار می‌شود.

(پ) نادرست است.

$$\%N = \frac{2 \times N}{\text{NH}_4\text{NO}_2} \times 100 = \frac{2 \times 14}{64} \times 100 = 43.75\%$$

$$\%N = \frac{3 \times N}{\text{KN}_3} \times 100 = \frac{3 \times 14}{81} \times 100 = 51.85\%$$

(ت) نادرست است.  $\text{Cu(BrO}_3)_2 = 9$ : کوپریک برومات

$\text{FeSO}_4 = 6$ : فرسولفات

$\text{F, E, D, C, B, A}$  عناصر گروه ۱۳ تا ۱۸ از تناوب دوم و عنصر  $\text{G}$  از گروه ۱ تناوب سوم هستند.

(الف) بیشترین تعداد عنصر گازی تناوب‌های مختلف، در تناوب دوم است.

(ب) عنصر  $\text{B}$  (یعنی کربن) تنها نافلز موجود در گروه چهارده است.

(پ)  $\text{F}$  (یعنی نئون) گاز تک اتمی است و از برخی عناصر هم گروهش مانند  $\text{Rn, Xe, Kr}$  ترکیباتی شناخته شده است.

(ت) کمترین الکترونگاتیوی مربوط به عنصر  $\text{G}$  است.

(ث) بیشترین شعاع اتمی در جدول تناوبی در هر تناوب مربوط به عناصر گروه ۱ است.

۱۱۹- گزینه «۱»

(سید سحاب اعرابی)

با توجه به آنکه الکترونگاتیوی لیتیم ( $\text{Li}$ ) تا فلور (F) به صورت زیر می‌باشد:

اتم	Li	Be	B	C	N	O	F
الکترونگاتیوی	۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴

الکترونگاتیوی ( $\text{H}$ ) ۲/۱ است، نمودار به شکل گزینه «۱» خواهد بود.

از  $\text{F}$  تا  $\text{Li}$  هر عنصر ۰/۵ تا کم می‌شود.

(سید رحیم هاشمی رهگوری)

۱۲۰- گزینه «۳»

واکنش، بین یک فلز فعال و یک نافلز فعال و از نوع یونی است که همراه با انتقال الکترون از لایه ظرفیت فلز به لایه ظرفیت نافلز صورت می‌گیرد، این پیوند قوی است و مطابق واکنش شیمیایی موازنه شده  $2\text{Na(l)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NaCl(s)}$ ، هر

مول فلز سدیم با  $\frac{1}{2}$  مول گاز کلر واکنش می‌دهد. کاتیون سدیم به آرایش گاز نجیب نئون و آنیون کلرید به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

(هسین پاداش)

۱۲۱- گزینه «۲»

موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) همه عناصر گروه ۱۲، کاتیون‌هایی با بار +۲ تشکیل می‌دهند.

(ب) بسیاری از نمک‌ها در آب محلول هستند.

(ج) این ذرات حرکت ارتعاشی دارند.

(د) آرایش یون‌ها در بلور یک نمک بسته به اندازه‌های نسبی کاتیون‌ها و آنیون‌ها از الگوی خاصی پیروی می‌کند.

(سید رحیم هاشمی رهگوری)

۱۲۲- گزینه «۳»

در ترکیب‌های یونی، هر چه شعاع کاتیون بزرگتر و شعاع آنیون کوچکتر باشد، ماهیت یونی پیوند بیشتر است (به دلیل بیشتر شدن تفاوت الکترونگاتیوی) اما هر چه شعاع کاتیون و آنیون کوچکتر باشد، انرژی شبکه بلور بیشتر بوده، در نتیجه دمای ذوب و جوش و سختی بیشتر می‌شود، بنابراین ماهیت پیوند یونی در  $\text{KBr}$  بیشتر از  $\text{NaCl}$  است. کوچک‌تر بودن شعاع  $\text{Na}^+$  از  $\text{K}^+$  و  $\text{Cl}^-$  از  $\text{Br}^-$  موجب

جرم مولی نمک آبدار آهن (II) سولفات هفت آبه

$$\frac{\text{جرم آب از دست رفته}}{\text{جرم نمک آبدار}} = \frac{\frac{1}{\%}}{\frac{5}{\%}} = \frac{(7-x) \times 18}{278}$$

$$5 \times 18(7-x) = 278 \Rightarrow 5 \times 7 \times 18 - 5 \times 18x = 278$$

$$630 - 90x = 278 \Rightarrow -90x = -352$$

$$x = \frac{352}{90} = 3.91 \approx 4$$

گزینه ۳ درست است.

۱۲۶- گزینه ۲»

(سید سناپ اعرابی)

نمک خوراکی مانند بیشتر ترکیب‌های یونی به نسبت سخت و شکننده است و نقطه ذوب و جوش آن نیز بالا است. (جدول ۵ صفحه ۵۶)

۱۲۷- گزینه ۲»

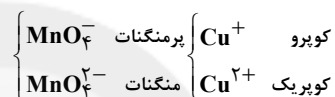
(امیرحسین معروفی)

طبق جدول ۳ صفحه ۵۶ و شعاع و بار یون‌های ترکیب  $d(\text{MgO})$  بیشترین و  $(\text{NaCl})_a$  کمترین انرژی شبکه را دارند.

۱۲۸- گزینه ۲»

(فاخر رواز)

الف) درست است.



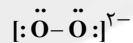
مس (I) پرمنگنات یا کوپرو پرمنگنات

مس (II) منگنات یا کوپریک منگنات

ب) درست است.

$$\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3 \quad \frac{\text{نوع عنصرها}}{\text{تعداد اتمها}} = \frac{4}{22} \approx 0.18$$

پ) نادرست است. آنیون این ترکیب  $\text{O}_4^{2-}$  بوده که از قاعده اکتت پیروی می‌کند.



ت) نادرست است.

$$\text{Na}_2\text{CrO}_4 : \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{2}$$

$$\text{MgHPO}_4 : \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{1}$$

۱۲۹- گزینه ۱»

(مسعود یعقوبی)

انرژی شبکه بلور  $\propto \frac{1}{\text{شعاع کاتیون} + \text{شعاع آنیون}}$

با توجه به رابطه بالا از آنجایی که انرژی شبکه بلور  $\text{KCl}$  از  $\text{LiBr}$  کمتر است، پس مجموع شعاع یون‌های آن بیشتر از لیتیم برمید می‌باشد.

۱۳۰- گزینه ۳»

(مهمد عظیمیان زواره)

$$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 152 + 7 \times 18 = 152 + 126 = 278$$



