

آزمون

۷

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۷ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

جمعه

۱۳۹۸/۱۰/۶

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۲۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۱۰	۸۱	۹۰	۱۰ دقیقه
۲	ریاضی	۲۰	۹۱	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۲۵ دقیقه
۴	فیزیک	۲۰	۱۴۱	۱۶۰	۳۰ دقیقه
۵	شیمی	۲۵	۱۶۱	۱۸۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زمین‌شناسی	-	فصل ۱، ۲ و ۳ (صفحه ۹ تا ۵۸)	-
ریاضی	-	-	فصل ۵
زیست‌شناسی	-	فصل ۷	فصل ۴
فیزیک	-	فصل ۲ (جریان الکتریکی)	فصل ۳ (تا ابتدای بارتب موج) (صفحه ۶۶ تا ۷۶)
شیمی	-	فصل ۲ (صفحه ۴۹ تا ۵۹)	فصل ۲ (صفحه ۵۰ تا ۶۴)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال ۱۳۹۸

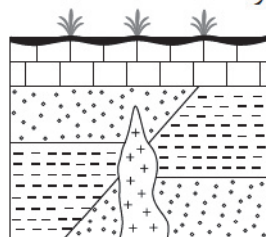
۸۱- اولین خزندگان در کدام دوران و دوره پدید آمدند؟

(۱) دوران مزوزوئیک - دوره کامبرین

(۲) دوران پالئوزوئیک - دوره کربونیفر

(۳) دوران سنوزوئیک - دوره کامبرین

۸۲- در شکل زیر، جدیدترین پدیده کدام است؟



(۱) گسل نرمال

(۲) نفوذ ماگما

(۳) رسوب‌گذاری

(۴) فرسایش

۸۳-  $\frac{Y}{X}$  کربن رادیواکتیوی در استخوان موجودی تجزیه شده است. چند سال از مرگ این موجود می‌گذرد؟

(۱) ۱۷۱۹۰

(۲) ۵۷۳۰

(۳) ۴۰۱۱۰

(۴) ۱۷۷۹۰

۸۴- در کدام یک از مراحل برخورد در چرخه ویلسون «جزایر قوسی» تشکیل می‌شود؟

(۱) برخورد قاره‌ای - قاره‌ای

(۲) برخورد اقیانوسی - اقیانوسی

(۳) برخورد اقیانوسی - اقیانوسی

۸۵- کدام یک از کانی‌های زیر در پوسته زمین کمیاب‌تر می‌باشد؟

(۱) کوارتز

(۲) کلسیت

(۳) گالن

(۴) پیریت

۸۶- کدام یک از گوهرهای زیر از انواع کوارتز می‌باشد؟

(۱) اپال

(۲) کزندوم

(۳) فیروزه

(۴) عقیق

۸۷- اساس طبقه‌بندی زغال سنگ کدام است؟

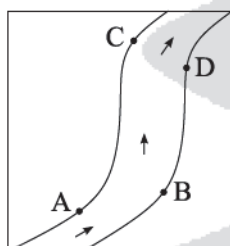
(۱) سختی

(۲) درجه خلوص

(۳) عمق تشکیل

(۴) ترکیب شیمیایی

۸۸- با توجه به شکل رودخانه زیر، کدام یک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟



(۱) در نقطه A فرسایش داریم

(۲) در نقطه B رسوب‌گذاری داریم

(۳) در نقطه D رسوب‌گذاری داریم

(۴) در نقطه C رسوب‌گذاری داریم

۸۹- در رودخانه‌ای با دبی ۱۰ متر مکعب بر ثانیه در مدت یک هفته، چند متر مکعب آب عبور می‌کند؟

(۱) ۲۵۲,۰۰۰

(۲) ۶,۰۴۸,۰۰۰

(۳) ۶۰۴,۸۰۰

(۴) ۲,۵۲۰,۰۰۰

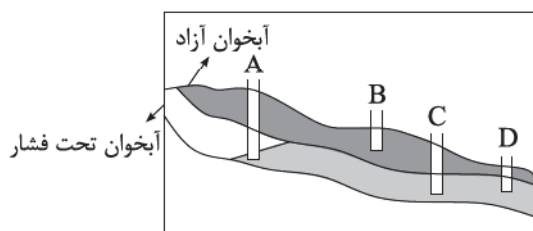
۹۰- کدام یک از چاه‌های زیر، «آرتزین» می‌باشد؟

(۱) A

(۲) B

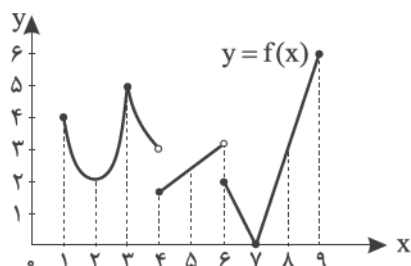
(۳) C

(۴) D



۹۱- مینیمم مطلق تابع  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$  در بازه  $[-\frac{1}{4}, 4]$  کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۱ (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴) ۱۷



۹۲- در شکل زیر، به ترتیب، تابع چند مینیمم و چند ماکزیمم نسبی دارد؟

- (۱) ۳ - ۴  
(۲) ۲ - ۳  
(۳) ۱ - ۴  
(۴) ۱ - ۳

۹۳- به ازای چه مقادیری از  $a$ ، تابع  $f(x) = |x^2 - a|$  دارای ۳ نقطه بحرانی است؟

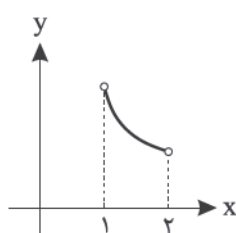
- (۱)  $a < 0$  (۲)  $a > 0$  (۳)  $a > -1$  (۴)  $a < -1$

۹۴- تابع  $f(x) = \begin{cases} x^3 - 3x & x \geq 0 \\ 4 + 3x & x < 0 \end{cases}$  چند نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹۵- تابع  $f(x) = x^6 - 2x^5 + f(1)$  در فاصله  $[a, b]$  اکیداً صعودی است. بیشترین مقدار  $b - a$  کدام است؟

- (۱)  $0/2$  (۲)  $0/25$  (۳)  $0/4$  (۴)  $0/45$



۹۶- شکل زیر، نمودار تابع  $y = f(x)$  را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد تابع  $y = f^2(x)$  صحیح است؟

- (۱) اکیداً نزولی است.  
(۲) اکیداً صعودی است.  
(۳) دارای مینیمم نسبی است.  
(۴) دارای ماکزیمم نسبی است.

۹۷- نقطه اکسترمم نسبی تابع  $f(x) = \frac{x^2 + 2x}{(x-1)^2}$  در کدام ناحیه از محورهای مختصات قرار می‌گیرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۹۸- اگر  $(2, 9)$  ماکزیمم نسبی تابع  $f(x) = x\sqrt{ax+b}$  باشد،  $b$  کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۴ (۴) ۲۷

۹۹- مبدأ مختصات برای تابع  $f(x) = 3\sqrt[3]{x} - x$  چگونه نقطه‌ای است؟

- (۱) ماکسیمم نسبی (۲) مینیمم نسبی (۳) بحرانی (۴) مشتق پذیر

۱۰۰- تابع  $f(x) = \begin{cases} 1 - x^2 & x > 1 \\ a & x = 1 \\ x^3 & x < 1 \end{cases}$  در  $x = 1$  اکسترمم نسبی ندارد. حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $[0, 1]$  (۲)  $\mathbb{R}$  (۳)  $[1, +\infty)$  (۴)  $[0, 1)$

۱۰۱- نمودار تابع  $f(x) = \sin(\frac{\pi}{4}[x])$  در  $x = 1$  چگونه است؟

- (۱) پیوسته است. (۲) مشتق پذیر است. (۳) دارای مینیمم نسبی است. (۴) دارای ماکزیمم مطلق است.

۱۰۲- اگر  $f'(x) = \sin x$  باشد، آنگاه کدام گزینه در مورد تابع  $f(x)$  در فاصله  $(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$  صحیح است؟

- (۱) اکیداً نزولی است.  
(۲) اکیداً صعودی است.  
(۳) دارای ماکزیمم نسبی است.  
(۴) دارای مینیمم نسبی است.

۱۰۳- در تابع با ضابطه  $f(x) = x|x+2|$ ، فاصله نقاط ماکزیم و مینیم نسبی تابع کدام است؟

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

۱۰۴- تابع  $f(x) = \frac{-x}{x^2+a}$  فقط در فاصله  $[-2, 2]$  اکیداً نزولی است.  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- اگر  $f(x) = \sqrt{x^2} - \frac{2}{x}$  و  $g(x) = \sin x$  باشد، آنگاه بیشترین مقدار تابع  $y = f(g(x))$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳)  $-\frac{1}{2}$  (۴)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۰۶- در بین تمام مستطیل‌ها با محیط ۱۴، بیشترین مساحت کدام است؟

- (۱) ۴۹ (۲)  $\frac{49}{4}$  (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۱۰۷- اگر  $a, b > 0$  و  $ab = 8$  باشد، حداقل مقدار  $2a + b$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۶ (۳) ۲ (۴) ۸

۱۰۸- در یک استوانه با شعاع قاعده  $r$  و ارتفاع  $h$  رابطه  $2r + h = 9$  برقرار است. حداکثر حجم این استوانه کدام است؟

- (۱)  $27\pi$  (۲)  $9\pi$  (۳)  $11\pi$  (۴)  $18\pi$

۱۰۹- یک پنجره بزرگ با محیط ۳۰ متر به شکل یک نیم‌دایره و یک مستطیل ساخته شده است. به‌ازای چه مقداری از  $x$ ، این پنجره

بیشترین نوردهی را دارد؟



(۱)  $\frac{30}{4+\pi}$

(۲)  $\frac{60}{4+\pi}$

(۳)  $\frac{20}{4+\pi}$

(۴)  $\frac{40}{4+\pi}$

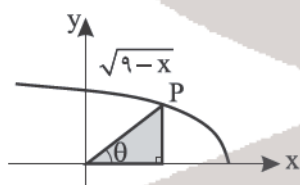
۱۱۰- نقطه  $P$  روی منحنی تابع  $y = \sqrt{9-x}$  در ناحیه اول قرار دارد. اگر مساحت مثلث قائم‌الزاویه زیر ماکزیم باشد،  $\tan \theta$  کدام است؟

- (۱) ۱

(۲)  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$



۱۱۱- کدام عبارت، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در کم‌خونی داسی شکل جهش از نوع ..... موجب شده تا ساختار ..... زنجیره بتا دچار تغییر شود.»

- (۱) جانشینی - سوم  
(۲) تغییر چارچوب خواندن - چهارم  
(۳) جانشینی - چهارم  
(۴) تغییر چارچوب خواندن - سوم

۱۱۲- در ارتباط با یک جهش کوچک در ژن رمز کننده میوگلوبین هرگاه ..... قطعاً جهش از نوع ..... است.

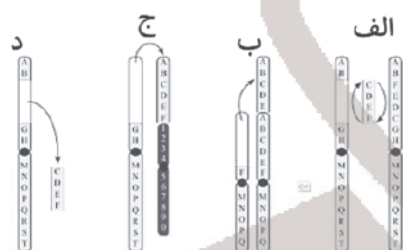
- (۱) بلافاصله پس از مرحله آغاز ترجمه مرحله پایان رخ دهد - بی‌معنا  
(۲) در تعداد نوکلئوتیدهای ژن و همچنین در توالی آمینواسیدها تغییری رخ ندهد - خاموش  
(۳) بلافاصله پس از مرحله آغاز ترجمه، مرحله پایان رخ دهد - تغییر چارچوب  
(۴) در تعداد نوکلئوتیدهای ژن و همچنین در تعداد آمینواسیدها تغییری رخ دهد - تغییر چارچوب  
۱۱۳- چند مورد در ارتباط با پیامدهای جهش‌های کوچک در ژن‌گان انسان درست است؟

- الف) اگر اثرات جهش در یک جایگاه ژنی فقط در یک جنس دیده شود، آن جهش وابسته به جنس است.  
ب) اگر اثرات جهش در هر دو جنس دیده شود آن جهش مستقل از جنس است.  
ج) اگر جهش جانشینی در عملکرد آنزیم هیچ تاثیری نداشته باشد، قطعاً از نوع خاموش است.  
د) اگر جهش در توالی‌های بین ژنی رخ دهد، بر توالی محصول ژن اثری نخواهد گذاشت.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۱۱۴- کدام جهش در یاخته‌های ترشح‌کننده فرومون در زنبور عسل نر غیرممکن است؟

- (۱) الف  
(۲) ب  
(۳) ج  
(۴) د



۱۱۵- کدام مورد در ارتباط با علت‌های جهش در انسان، نادرست است؟

- (۱) نشانگان داون همانند فنیل کتونوریا از انواع جهش‌های ارثی است که از طریق گامت‌ها منتقل می‌شود.  
(۲) دوپار تیمین با اختلال در فعالیت آنزیمی که خاصیت نوکلئازی دارد، باعث اختلال در روند اینترفاز می‌شود.  
(۳) در جهش مربوط به بنزو پیرن، یاخته‌های دچار جهش توانایی دگرنشینی (متاستاز) را دارند.  
(۴) در جهش‌های ارثی برخلاف جهش‌های اکتسابی، همه یاخته‌های پیکری بدن، اثرات جهش را بروز می‌دهند.

۱۱۶- کدام گزینه جمله زیر را به‌طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«برای اینکه جمعیتی در تعادل باشد، نباید .....»

- (۱) جهش‌ها تنها تأثیری آهسته و غیرفوری بر رخ‌نمود ایجاد کنند.  
(۲) به دنبال کاهش شدید در اندازه جمعیت، فراوانی‌های دگره‌ای ثابت باشد.  
(۳) احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان باشد.  
(۴) مهاجرت به طور پیوسته، یک سویه یا دو سویه بین دو جمعیت ادامه یابد.

۱۱۷- «گله‌ای شامل ۱۰۰ گوسفند در حال عبور از ارتفاعات است. حین عبور، تعدادی گوسفند به پایین سقوط می‌کنند و می‌میرند. اگر این

گوسفندان زاده‌ای نداشته باشند، شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست می‌دهند» کدام فرایند در این اتفاق رخ داده است؟

- (۱) خزانه ژنی نسل بعد دستخوش تغییر شده و به سازش انجامیده است.  
(۲) شارش ژن رخ داده و با تغییر فراوانی ژن‌نمودها، جمعیت از تعادل خارج شده است.  
(۳) اگرچه اندازه جمعیت تغییر یافته؛ ولی فراوانی دگره‌ها در جمعیت باقی مانده با جمعیت اولیه برابر است.  
(۴) فراوانی دگره‌ها تغییر یافته است؛ اما این تغییر ارتباطی با سازگاری آنها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد.

۱۱۸- پدر خانواده دارای گروه خونی  $A^+$  و مبتلا به بیماری هموفیلی و مادر این خانواده سالم و دارای گروه خونی  $B^+$  است، دختر اول این خانواده فاقد فاکتور انعقادی شماره ۸ و فاقد پروتئین D و فاقد کربوهیدرات‌های A و B بر روی گویچه قرمز خود است، در حالی که

دختر دوم این خانواده سالم و دارای گروه خونی  $AB^+$  است، علت تفاوت بین دختر اول و دختر دوم در ارتباط با این صفات چیست؟

(۱) آرایش فام‌تن‌ها در متافاز ۱، اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت اولیه والدین

(۲) نوترکیبی در مرحله پروفاز ۱، اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت اولیه والدین

(۳) آرایش فام‌تن‌ها در متافاز ۱، اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت اولیه والدین و چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) در اووسیت ثانویه مادر

(۴) آرایش فام‌تن‌ها در متافاز ۱، اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت اولیه والدین و چلیپایی شدن در اسپرماتوسیت ثانویه پدر

۱۱۹- در هر فردی که گویچه‌های قرمز با شکل طبیعی، تغییر شکل داده و داسی شکل شده‌اند، قطعاً.....

(۱) در ششمین رمز ژنتیکی هر یک از دگره‌های ژن پروتئین بتا، به جای CTT، CAT مشاهده می‌شود.

(۲) این فرد در محیطی قرار گرفته که مقدار اکسیژن کم بوده و کلیه و کبد او در حال ترشح نوعی هورمون است.

(۳) این فرد در برابر بخشی از چرخه زندگی نوعی انگل تک‌یاخته‌ای مقاوم بوده، از این رو موجب تداوم گوناگونی می‌شود.

(۴) در مقایسه با افراد  $Hb^A Hb^A$ ، شانس کمی در انتقال ژن به نسل بعد داشته و در سن پایین می‌میرد.

۱۲۰- چند مورد بین گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی مشترک است؟

الف) جدایی تولیدمثلی

ب) جهش و انتخاب طبیعی

ج) توقف در شارش ژن

د) تغییر ناگهانی در خزانه ژنی دو جمعیت

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۱۲۱- نتیجه آمیزش گامت‌های حاصل از خطای میوزی در تقسیم ..... میوز با گامت‌های سالم، نمی‌تواند زاده‌ای با ..... باشد.

(۱) اول - فام‌تن‌های کمتر (۲) دوم - فام‌تن‌های بیشتر (۳) اول - وضعیت طبیعی (۴) دوم - وضعیت طبیعی

۱۲۲- کدام گزینه در ارتباط با شواهد سنگواره‌ای صحیح است؟

(۱) دیرینه‌شناسان متفقند که جاندارانی مثل گل لاله یا گربه از گذشته‌های دور تا زمان حال زندگی کرده‌اند.

(۲) سنگواره برگ درخت گیسو نشان می‌دهد، رخ‌نمود این برگ طی ۱۷۰ میلیون سال دچار تغییر شدیدی شده است.

(۳) حشراتی که در رزین‌های گیاهی به دام افتاده‌اند می‌تواند مثالی باشد که کل یک جاندار سنگواره شده است.

(۴) اگرچه فسیل‌ها اطلاعاتی کمی به ما می‌دهند؛ ولی نشان می‌دهند که در زمان‌های مختلف، زندگی به شکل‌های مختلفی

جریان داشته است.

۱۲۳- در ژنگان‌شناسی مقایسه‌ای،.....

(۱) فقط ژنگان گونه‌هایی مورد مطالعه قرار می‌گیرد که دارای نیای مشترک باشند.

(۲) می‌توان دریافت که کدام ژن‌ها ویژگی‌های خاص یک گونه را باعث می‌شود.

(۳) می‌توان از طریق مقایسه ژن‌های هموگلوبین به تاریخچه تغییر همه گونه‌های جانوری پی برد.

(۴) از طریق توالی‌های حفظ شده، بین کوسه و دلفین نسبت به دلفین و شیرکوهی می‌توان خویشاوندی بیشتری یافت.

۱۲۴- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«زیست‌شناسان از ساختارهای.....»

الف) آنالوگ برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند.

ب) هم‌تا می‌توانند خویشاوندی گونه‌ها را تعیین کنند.

ج) آنالوگ می‌توانند پی ببرند برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

د) وستیجیال می‌توانند به تغییر گونه‌ها پی ببرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۲۵- اگر گامت‌های گل مغربی چهارلاد با گامت‌های گیاهان طبیعی لقاح حاصل کند، سلول تخمی حاصل می‌شود که رویان حاصل از نمو آن ..... بوده و در هر مجموعه کروموزومی خود ..... دارد.

(۱) نازیستا - ۷ فام‌تن همتا (۲) نازا - ۷ فام‌تن همتا

(۳) نازیستا - ۷ فام‌تن غیرهمتا (۴) نازا - ۷ فام‌تن غیرهمتا

۱۲۶- چند مورد، درباره هر یاخته دارای فام‌تن‌های دو کروماتیدی موجود در مسیر اسپرم‌سازی یک فرد بالغ درست است؟  
الف) می‌تواند دارای ارتباط سیتوپلاسمی با یاخته مجاور خود باشد.

ب) حاوی ژن یا ژن‌های سازندهٔ تازک می‌باشد.

ج) با تقسیم خود، یاخته‌های هاپلوئیدی می‌سازد.

د) دارای توانایی کراسینگ اور (چلیپایی شدن) است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۷- کدام نمی‌تواند از وظایف اندام‌های ضمیمه در دستگاه تولید مثلی یک مرد بالغ باشد؟

(۱) اسپرم‌ها به واسطه آنها می‌توانند وارد حفره شکمی شوند.

(۲) مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند.

(۳) با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.

(۴) به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده، کمک می‌کنند.

۱۲۸- در ارتباط با هورمون‌هایی از هیپوفیز پیشین که روی دستگاه تولیدمثلی مردان مؤثر هستند، کدام عبارت صحیح است؟  
(۱) قطعاً نوعی هورمون محرک هستند.

(۲) ممکن نیست روی اندام‌های غیرجنسی مؤثر باشند.

(۳) تنها با افزایش مقدار هورمون مهارکننده کاهش می‌یابند.

(۴) تحت تأثیر نوعی پیک دوربرد ترشح شده از نورون ترشح می‌شوند.

۱۲۹- چند مورد در ارتباط با چرخه جنسی یک زن سالم نادرست است؟

الف) هر گاه اختلاف غلظت هورمون‌های جنسی در خون در حداکثر است، جسم زرد در حال رشد است.

ب) هماهنگ با رشد فولیکول و تمایز اووسیت اختلاف غلظت هورمون‌های جنسی رو به افزایش است.

ج) هر گاه سطح پروژسترون خون بالاتر از استروژن باشد، غلظت LH خون بالاتر از FSH است.

د) هر گاه اختلاف غلظت هورمون‌های جنسی در خون برابر باشد، قطعاً جسم زرد در حال از بین رفتن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در یک فرد بالغ، هر اووسیتی که ..... دارد .....»

(۱) در لوله فالوپ وجود - دو یاخته نابرابر ایجاد می‌کند.

(۲) دو جفت میانک (سانتریول) - در درون تخمدان به‌وجود آمده است.

(۳) فام‌تن‌های دو کروماتیدی - یک یاخته جنسی را می‌سازد.

(۴) در اطراف خود یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) - دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد.

۱۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«طی چرخه جنسی یک زن جوان .....»

(۱) یاخته‌های ترشح‌کننده استروژن در تخمدان می‌توانند کروموزوم‌های خود را مضاعف کنند.

(۲) یاخته هدف LH برخلاف یاخته هدف FSH می‌تواند دولا (دیپلوئید) باشد.

(۳) با تبدیل جسم زرد به جسم سفید ترشح استروژن و پروژسترون در بدن متوقف می‌شود.

(۴) در دوره قاعدگی مقدار LH خون بیشتر از FSH است.

۱۳۲- چند مورد در ارتباط با وقایع پس از لقاح درست است؟

- (الف) میان‌چهر (اینترفاز) یاخته تخم حدود ۳۶ ساعت طول می‌کشد.  
 (ب) حرکت بلاستوسیست در طول لوله فالوپ به زنش مژک‌های یاخته‌های لوله فالوپ وابسته است.  
 (ج) مورولا توده یاخته ۳۲ یاخته‌ای است که در شیپور فالوپ پدید می‌آید.  
 (د) بلاستوسیست موجود در رحم جدار لقاحی خود را از دست داده است.
- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۳۳- به‌طور معمول در مراحل رشد و نمو جنین، قبل از .....

- (۱) تشکیل سیاهرگ‌های بندناف، بلاستوسیست به جداره رحم متصل می‌گردد.  
 (۲) تشکیل درون‌شامه، یاخته‌های جدار رحم توسط آنزیم‌های هضم‌کننده تخریب می‌شوند.  
 (۳) به‌وجود آمدن پرده‌های اطراف جنین، ساختار جفت تشکیل می‌شود.  
 (۴) شروع تشکیل جفت، بلوغ فولیکول‌های تخمدانی ادامه می‌یابد.
- ۱۳۴- خون سرخرگ‌های بندناف جنین انسان ..... خون ..... ماهی، ..... است.

- (۱) همانند - مخروط سرخرگی - تیره  
 (۲) برخلاف - سینوس سیاهرگی - روشن  
 (۳) همانند - سینوس سیاهرگی - روشن  
 (۴) برخلاف - مخروط سرخرگی - تیره

۱۳۵- چند مورد در ارتباط با نوعی پیک شیمیایی دور برد که در مرکز گرسنگی و تشنگی تولید ولی یاخته هدف آن در غده هیپوفیز قرار ندارد، صحیح است؟

- (الف) در تولید شیر پس از تولد نوزاد موثر است.  
 (ب) موجب شروع انقباض ماهیچه آندوکارد رحم می‌شود.  
 (ج) در اثر خودتنظیمی مثبت از غده زیرمغزی (هیپوفیز) پسین ترشح می‌شود.  
 (د) پزشکان برای سرعت دادن به زایمان این پیک را به مادر تزریق می‌کنند.
- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

۱۳۶- در بکر زایی زنبور ملکه ..... مار ماده .....

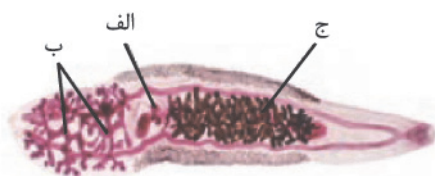
- (۱) همانند - تخمک پس از دولد شدن، تقسیم می‌شود.  
 (۲) همانند - تخمک بدون لقاح به جنین تبدیل می‌شود.  
 (۳) برخلاف - تخمک پس از دولد شدن، تقسیم می‌شود.  
 (۴) برخلاف - سلول مولد جنین حاصل تقسیم میتوز است.

۱۳۷- کدام مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در همه انواع پستانداران .....

- (۱) لقاح تخمک با اسپرم در بدن جنس ماده صورت می‌گیرد.  
 (۲) ارتباط مادر با جنین از طریق جفت صورت می‌گیرد.  
 (۳) اندوخته تخمک برای تغذیه جنین تا قبل از تولد کافی نیست.  
 (۴) پس از جایگزینی جنین در رحم کوریون و آمنیون تشکیل می‌شود.





۱۳۸- کدام مورد در ارتباط با شکل مقابل نادرست است؟

- (۱) معادل بخش «الف» در انسان هورمون پروژسترون تولید می‌کند.
  - (۲) «ج» معادل اندام گلابی شکل و ماهیچه‌ای در انسان است.
  - (۳) یاخته‌های تولید شده توسط «الف» و «ب» امکان لقاح با یکدیگر را ندارند.
  - (۴) معادل بخش «ب» در انسان دارای یاخته‌هایی است که توانایی بیگانه‌خواری دارد.
- ۱۳۹- در انسان، همه یاخته‌هایی که در طی مراحل تخمک‌زایی و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم به وجود آمده‌اند و در رشد و نمو جنین فاقد نقش‌اند، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

- (۱) داشتن فام‌تن (کروموزوم)‌های هم‌تا - تعداد فامینک (کروماتید)‌های هسته
  - (۲) مقدار دنا (DNA)‌ی هسته - تعداد، فام‌تن (کروموزوم)‌های هسته
  - (۳) تعداد سانترومرهای موجود در هسته - محل به وجود آمدن
  - (۴) تعداد میانک (سانتریول)‌ها - عدد کروموزومی
- ۱۴۰- به طور معمول، با توجه به محل تشکیل زامه (اسپرم)‌ها و مراحل زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) در یک فرد بالغ، کدام عبارت درست است؟
- (۱) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) به یکدیگر متصل هستند.
  - (۲) یاخته‌های زام یاختک (اسپرماتید) همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) هسته فشرده‌ای دارند.
  - (۳) یاخته‌های زامه (اسپرم) برخلاف یاخته‌های زام یاختک (اسپرماتید)، ابتدا توانایی حرکت و جابه‌جا شدن را دارند.
  - (۴) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف زام یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه، فام‌تن (کروموزوم)‌های تک کروماتیدی دارند.

۱۴۱- چه تعداد از جملات زیر در مورد امواج الکترومغناطیس درست است؟

الف) سرعت انتشار تمام امواج الکترومغناطیس در آب یکسان است.

ب) در تولید امواج الکترومغناطیس وجود میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا سبب تولید میدان مغناطیسی در آن ناحیه از فضا می‌شود.

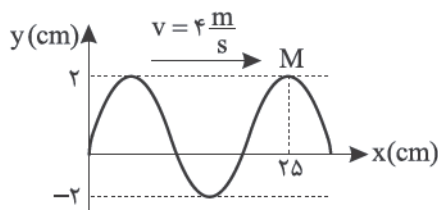
ج) هرگز نشان داد تندی انتشار امواج مرئی در آزمایشگاه بیش از تندی انتشار امواج رادیویی است.

د) وقتی نور مرئی از هوا وارد آب می‌شود، طول موج نور کاهش می‌یابد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۲- شکل مقابل نقش یک موج عرضی را در یک لحظه نشان می‌دهد. در مدت یک ثانیه نقطه M از محیط چه مسافتی را بر حسب متر در

اثر نوسان طی می‌کند؟



۰/۸ (۱)

۱/۶ (۲)

۳/۲ (۳)

۹/۶ (۴)

۱۴۳- تازی با چگالی  $4 \frac{g}{cm^3}$  و قطر مقطع  $2 mm$  با نیروی  $10\pi$  کشیده شده است. اگر معادله چشمه موجی که موج عرضی در این تار

ایجاد می‌کند، به صورت  $x = 0.04 \cos(50\pi t)$  باشد. مسافتی که این موج در مدت  $\frac{1}{4}$  دوره طی می‌کند، چند متر است؟

- ۰/۵ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۴۴- اگر ۱۲ متر از یک منبع صوت دور شویم، تراز شدت ۱۲ دسی بل کاهش می‌یابد، فاصله اولیه از منبع صوت چند متر بوده است؟ (از

کاهش دامنه صرف نظر می‌شود و  $\log 2 = 0.3$ )

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۱۴۵- معادله حرکت نوسانی چشمه موجی در SI به صورت  $x = 0.02 \cos(\omega t)$  است. اگر این موج در یک محیط کشسان با سرعتی معادل

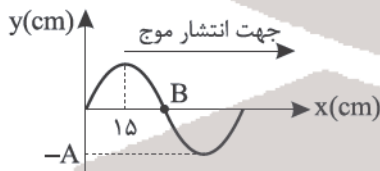
$10 \frac{m}{s}$  منتشر شود و طول موج، موج منتشر شده حاصل از این چشمه در این محیط برابر  $0.6$  متر باشد، بیشینه سرعت نوسان ذره‌ها

چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )

- ۲۰ (۱) ۱۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۴۶- شکل زیر، نقش موج عرضی را در یک طناب در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه ذره B برای دومین بار در

مکان  $(-A)$  قرار می‌گیرد؟ (سرعت انتشار موج،  $20 \frac{m}{s}$  است.)



$\frac{3}{100}$  (۱)  $\frac{9}{400}$  (۲)

$\frac{21}{400}$  (۳)  $\frac{21}{100}$  (۴)

۱۴۷- اگر با ثابت ماندن طول تار مرتعش، نیروی کشش تار ۲۱ درصد افزایش یابد طول موج، موج منتشر شده در تار  $20 cm$  افزایش می‌یابد،

طول موج، موج منتشر شده قبل از افزایش نیرو چند متر بوده است؟ (بسامد موج ثابت است.)

- ۰/۵ (۱) ۱ (۲)  $1/5$  (۳) ۲ (۴)

۱۴۸- اگر شدت یک صوت ۴ برابر شود، تراز شدت صوت ۴۰ درصد افزایش می‌یابد. شدت صوت اولیه چند برابر شدت صوت مبنا است؟

- ۱۶ (۱) ۳۲ (۲) ۶۴ (۳) ۱۲۸ (۴)

۱۴۹- طول موج نور تک‌رنگی در شیشه  $0.5 \mu m$  است. بسامد این نور تک‌رنگ در آب چند تراهرتز است؟ (سرعت نور در آب و شیشه

به ترتیب  $2 \times 10^8 \frac{m}{s}$  و  $2.5 \times 10^8 \frac{m}{s}$  است.)

- ۹۰۰ (۱) ۴۵۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴)

۱۵۰- عقرب ماسه‌ای وجود طعمه خود را با امواجی که در اثر حرکت طعمه در ساحل شنی ایجاد می‌شود، احساس می‌کند. اگر امواج طولی و عرضی که از طعمه در سطح ساحل شنی منتشر می‌شود، با اختلاف زمانی  $10\text{ms}$  توسط عقرب احساس شود، فاصله طعمه تا عقرب

چند سانتی‌متر است؟ (تندی حرکت امواج عرضی و طولی در اثر حرکت طعمه به ترتیب  $100\frac{\text{m}}{\text{s}}$  و  $300\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.)

- (۱)  $7/5$  (۲)  $1/5$  (۳)  $75$  (۴)  $150$

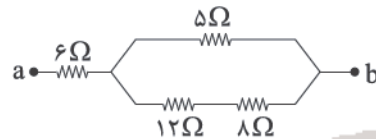
۱۵۱- اگر شنونده‌ای مطابق شکل با سرعت ثابت از یک آمبولانس ساکن که در حال آژیر کشیدن است، دور شود، بسامد صوتی که می‌شنود .....



- (۱) ثابت بوده و کمتر از بسامد منبع صوت است.  
(۲) به تدریج کم شده ولی مقدار آن همواره کمتر از بسامد منبع صوت است.  
(۳) ثابت بوده و بیشتر از بسامد منبع صوت است.  
(۴) به تدریج کم شده ولی مقدار آن همواره بیشتر از بسامد منبع صوت است.

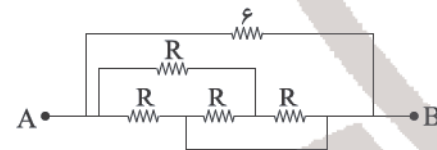
۱۵۲- در مدار زیر، بیشینه توان مصرفی مجموعه مقاومت‌ها  $1\text{kW}$  است. هنگامی که توان مصرفی مدار بیشینه است، کمترین توان مصرفی

در مقاومت ..... و برابر ..... می‌شود. (فرض کنید در هنگام اعمال اختلاف پتانسیل بین  $a$  و  $b$  هیچ مقاومتی آسیب نمی‌بیند.)



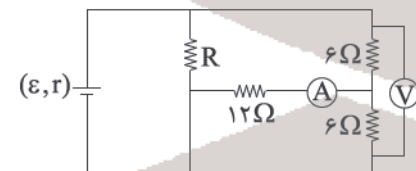
- (۱)  $32\text{ W}$ ،  $8\Omega$   
(۲)  $48\text{ W}$ ،  $8\Omega$   
(۳)  $80\text{ W}$ ،  $5\Omega$   
(۴)  $40\text{ W}$ ،  $5\Omega$

۱۵۳- در شکل مقابل اگر مقاومت معادل بین نقاط  $A$  و  $B$  برابر با  $\frac{R}{3}$  باشد، مقدار  $R$  چند اهم است؟



- (۱) ۴  
(۲) ۸  
(۳) ۳  
(۴) ۶

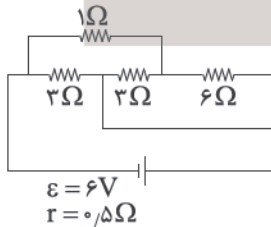
۱۵۴- در شکل زیر، اگر آمپرسنج ایده‌آل شدت جریان ۱ آمپر را نشان بدهد، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



- (۱) ۱۸  
(۲) ۳۶  
(۳) ۳۰

(۴) باید مقدار  $R$  معلوم باشد.

۱۵۵- در مدار زیر، توان تلف شده در مولد چند وات است؟



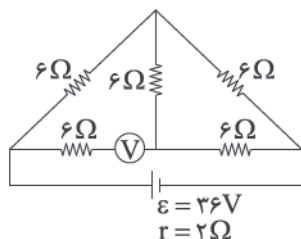
- (۱)  $2/25$   
(۲)  $3/5$   
(۳) ۴  
(۴)  $4/5$

۱۵۶- معادله اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت  $2/5\Omega$  به صورت  $V = t^2 - 3t + 8$  در SI داده شده است. حداقل شدت جریان عبوری

از این مقاومت چند آمپر است؟ (دما ثابت فرض می‌شود)

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳)  $2/7$  (۴)  $2/3$

۱۵۷- در مدار شکل زیر عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، چند ولت است؟



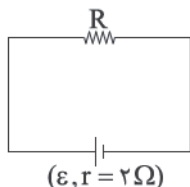
(۱) ۳۰

(۲) ۲۴

(۳) ۱۸

(۴) ۱۲

۱۵۸- در مدار شکل زیر، توان مفید (خروجی) مولد  $۱۶W$  و اختلاف پتانسیل دو سر مولد  $۲۰V$  است. توان تلف شده در مولد چند وات



است؟

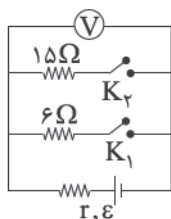
(۱)  $۱/۶$

(۲)  $۰/۸$

(۳)  $۱/۲۸$

(۴)  $۰/۶۴$

۱۵۹- در مدار شکل زیر، کلید  $K_۱$  بسته و کلید  $K_۲$  باز است و ولت‌سنج ایده‌آل ۲۴ ولت را نشان می‌دهد. اگر کلید  $K_۱$  را باز کنیم و  $K_۲$  را ببندیم، ولت‌سنج ۳۰ ولت را نشان می‌دهد. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



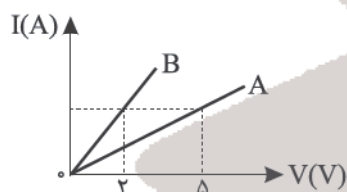
(۱) ۱

(۲)  $۱/۵$

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۶۰- نمودارهای شدت جریان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل برای دو سیم رسانای استوانه‌ای شکل A و B به صورت زیر است. اگر طول و قطر مقطع سیم A دو برابر سیم B باشد، مقاومت ویژه سیم A چند برابر سیم B است؟ (دما برای هر دو مقاومت یکسان است)



(۱)  $\frac{۵}{۱۶}$

(۲)  $\frac{۱۶}{۵}$

(۳) ۵

(۴)  $\frac{۱}{۵}$

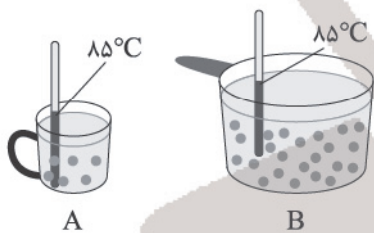
۱۶۱- کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) دیابت بزرگسالی، یکی از بیماری‌های شایع در ایران است که به دلیل مصرف بی‌رویه نان و ماهی بروز می‌کند.
  - (۲) سرانه مصرف نان، برنج، شکر و نمک در ایران از جهان بیشتر است.
  - (۳) شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و پتاسیم است.
  - (۴) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار حداقل مصرف هر فرد در یک گستره زمانی معین است.
- ۱۶۲- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز .....
- (۱) هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد، می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی، آن را به حالت طبیعی باز گرداند.
  - (۲) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد.
  - (۳) یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد سوزاندن آنهاست و انرژی حاصل از سوختن دو گرم گردو و دو گرم ماکارونی متفاوت نیست.

(۴) بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن ما از غذایی که می‌خوریم، تأمین می‌شود.

۱۶۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بدن ما برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیر ارادی گوناگون به ماده و انرژی نیاز دارد.
  - (۲) اگر قندخون پایین باشد، می‌توان با خوردن سیب یا نوشیدن شربت آبلیمو و عسل بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.
  - (۳) سوخت‌های فسیلی مانند گاز شهری، بنزین، الکل و زغال هنگام سوختن انرژی آزاد می‌کنند.
  - (۴) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان نیست.
- ۱۶۴- با توجه به شکل مقابل که مربوط به دو ظرف محتوی آب خالص می‌باشد، همه مطالب زیر درست هستند به جز .....



- (۱) میانگین تندی مولکول‌ها در دو ظرف A و B یکسان است.
- (۲) هرگاه آب موجود در ظرف A را به ظرف B اضافه کنیم، انرژی گرمایی و میانگین تندی مولکول‌های ظرف B افزایش می‌یابد.
- (۳) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B از ظرف A بیشتر می‌باشد.
- (۴) پس از کاهش دمای آب موجود در ظرف B به میزان  $5^{\circ}\text{C}$ ، انرژی گرمایی آن از ظرف A بیشتر است.

۱۶۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟ ( $c_{\text{Au}} = 0.128$ ,  $c_{\text{Ag}} = 0.236 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ )

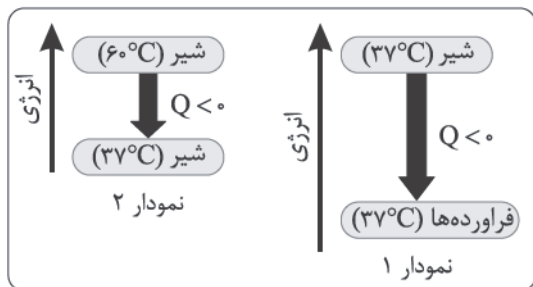
- (الف) ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده، به مقدار آن نیز بستگی دارد.
- (ب) گرما را می‌توان هم ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.
- (ج) با انتقال تکه‌ای نان و تکه‌ای سیب‌زمینی با جرم و سطح یکسان، از محیطی با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  به محیطی با دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ، سیب‌زمینی، زودتر با محیط هم دما می‌شود.
- (د) با قرار دادن دو سکه از جنس نقره و طلا (با دما و جرم یکسان) در یک لیوان آب جوش، تغییر دمای سکه طلا نسبت به سکه نقره بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۶- همه عبارت‌های زیر درست هستند به جز .....

- (۱) یک کالری برابر  $4/18 \text{ J}$  است و هنوز در برخی موارد از آن برای بیان مقدار گرما استفاده می‌شود.
- (۲) ارزش دمایی  $1^{\circ}\text{C}$  برابر  $1 \text{ K}$  است و در فرایندهایی که دما تغییر می‌کند  $\Delta\theta = \Delta T$  است.
- (۳) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.
- (۴) در فشار  $1 \text{ atm}$  و دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، گرمای ویژه جامدها از گازها بیشتر است.

۱۶۷- با توجه به نمودارهای روبه‌رو کدام گزینه درست است؟



(۱) نمودار (۲) مربوط به فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن است.

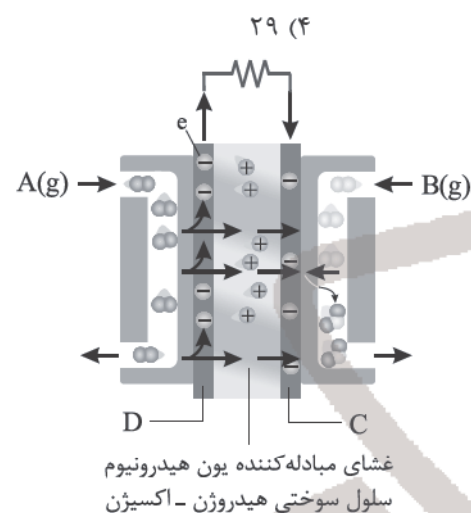
(۲) در هر دو نمودار با جاری شدن انرژی از سامانه به محیط دمای سامانه کاهش می‌یابد.

(۳) در هر دو نمودار طی فرایندهای شیمیایی گرمای متفاوتی آزاد می‌شود.

(۴) در نمودار (۱) با اینکه دما ثابت است، اما باز هم میان سامانه و محیط پیرامون انرژی داد و ستد می‌شود.

۱۶۸- یک تکه ورق آلومینیم به جرم  $8/4$  گرم و دمای  $60^{\circ}\text{C}$  را درون  $90$  گرم آب  $9^{\circ}\text{C}$  قرار می‌دهیم تا نهایتاً هم‌دما شوند. دمای نهایی

چند درجه سانتی‌گراد است؟ ( $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2$ ,  $c_{\text{Al}} = 0/9: \text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ )



(۱)  $10$  (۲)  $14/5$  (۳)  $20$  (۴)  $29$

۱۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گاز A را می‌توان از واکنش آلومینیم با محلول سدیم هیدروکسید به دست آورد.

(۲) به ازای داد و ستد  $0/4$  مول الکترون در این سلول مقدار  $2/24$  لیتر گاز  $\text{O}_2$  در شرایط STP مصرف می‌شود.

(۳) C و D، به ترتیب کاتد و آنود همراه با کاتالیزگر بوده و نیم‌واکنش‌های کاهش و اکسایش در این سلول را سرعت می‌بخشند.

(۴) در این سلول گاز  $\text{H}_2$  با گاز  $\text{O}_2$  به صورت کنترل شده واکنش داده و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۱۷۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست است؟

الف) بازدهی این سلول حدود  $60$  درصد می‌باشد.

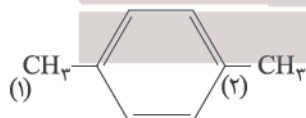
ب) از غشای مبادله‌کننده تنها یون‌های هیدرونیوم عبور کرده و به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

ج) نوعی سلول گالوانی بوده که در آن انرژی شیمیایی به الکتریکی تبدیل می‌شود.

د) استفاده از آن سبب کاهش رذ پای کربن دی‌اکسید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۱- عدد اکسایش اتم‌های کربن شماره (۱) و (۲) در ساختار پارازایلین به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



(۱)  $-3$  و  $-3$

(۲)  $0$  و  $-3$

(۳)  $3$  و  $-3$

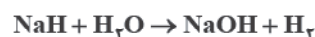
(۴)  $3$  و  $0$

۱۷۲- در کدام یک از ترکیبات زیر اتم اکسیژن فقط می‌تواند نقش اکسنده داشته باشد؟

(۱)  $\text{HOF}$  (۲)  $\text{Na}_2\text{O}_2$  (۳)  $\text{OF}_2$  (۴)  $\text{KMnO}_4$

۱۷۳- با توجه به واکنش زیر گونه اکسنده و کاهنده به ترتیب از راست به چپ کدام گونه‌ها هستند؟

(۱)  $\text{NaH}$  و  $\text{H}_2\text{O}$  (۲)  $\text{NaH}$  و  $\text{NaH}$  (۳)  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{NaH}$  (۴)  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{H}_2\text{O}$





۱۷۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در فرایند برقکافت آب خالص به ازای مبادله ۲ مول الکترون مجموعاً ۶۷/۲ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.  
 (۲) در برقکافت آب، گاز هیدروژن در آند و گاز اکسیژن در کاتد تولید می‌شود.  
 (۳) نسبت حجمی گازهای  $O_2$  و  $H_2$  تولید شده در آند و کاتد دستگاه برقکافت آب، برابر یک است.  
 (۴) نیم‌واکنش آندی مربوط به برقکافت آب به صورت  $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$  است.

۱۷۵- همه عبارت‌های زیر درست هستند به جز .....

- (۱) فلز سدیم در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود و یون‌های سدیم بسیار پایدارتر از اتم‌های سدیم هستند.  
 (۲) واکنش‌پذیری سدیم از لیتیم بیشتر است، بنابراین پتانسیل کاهش استاندارد سدیم منفی‌تر از لیتیم است.  
 (۳) در یک سلول الکترولیتی، همانند سلول گالوانی، الکترون‌ها در مدار بیرونی، از آند به کاتد حرکت می‌کنند.  
 (۴) فلزهای فعال، کاهنده‌های قوی هستند و باید آنها را همانند سدیم از برقکافت نمک مذاب آنها تهیه کرد.

۱۷۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، فلز سدیم در قطب منفی (آند) تولید می‌شود.  
 (۲) سدیم کلرید خالص در  $801^\circ C$  ذوب می‌شود و افزودن مقداری کلسیم کربنات به آن دمای ذوب را تا حدود  $587^\circ C$  پایین می‌آورد.  
 (۳) چگالی فلز منیزیم مذاب از چگالی منیزیم کلرید مذاب کمتر بوده و در بالای  $MgCl_2(l)$  قرار می‌گیرد.  
 (۴) در برقکافت  $NaCl(l)$  به ازای داد و ستد دو مول الکترون، مقدار ۴۴/۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

۱۷۷- با توجه به شکل روبه‌رو که فرایند خوردگی آهن را نشان می‌دهد، کدام نیم‌واکنش در این فرایند وجود ندارد؟



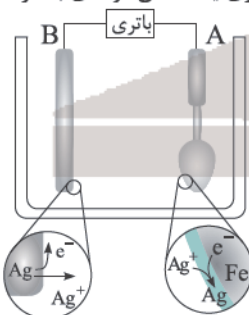
(۱) نیم‌واکنش اکسایش یون آهن (II) به یون آهن (III)

(۲)  $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ (۳)  $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$ (۴)  $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ ۱۷۸- اگر بر اثر خراش در قطعه‌ای حلبی  $22/4$  گرم فلز در آند اکسید شده و تبدیل به یون با بار الکتریکی  $(+2)$  شود، چند میلی‌لیتر گازدر شرایط STP در کاتد مصرف می‌شود؟ ( $Sn = 119, Fe = 56: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۱۱۲۰ (۲) ۲۲۴۰ (۳) ۴۴۸۰ (۴) ۸۹۶۰

۱۷۹- با توجه به شکل روبه‌رو کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره



(۱) الف و ج (۲) ب و د

(۳) ب و ج (۴) الف، ج و د

۱۸۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- الف) برخی فلزها مانند آلومینیم با اینکه اکسایش می‌یابند، اما خورده نمی‌شوند.  
 ب) فلز آلومینیم نقش کلیدی در صنایع گوناگون دارد و فناوری تولید آن بسیار ارزشمند است.  
 ج) در فرایند هال برای تولید آلومینیم از  $Al_2O_3$  استفاده می‌شود.  
 د) تولید قوطی‌های آلومینیومی از قوطی‌های کهنه، به ۷۰ درصد از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند هال نیاز دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۸۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) ظرفیت گرمایی هر ماده هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از آن به اندازه  $1^{\circ}\text{C}$  می‌باشد.
- (۲) نسبت ظرفیت گرمایی ویژه آب به روغن زیتون از یک کمتر است.
- (۳) برای افزایش دمای  $5^{\circ}\text{C}$  از یک مایع با گرمای ویژه  $(1\text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1})$  به میزان  $5^{\circ}\text{C}$  مقدار  $4/925$  کیلوژول گرما لازم است.
- (۴) هرچه ظرفیت گرمایی ویژه یک جسم بیشتر باشد، تغییر دمای آن بر اثر گرم کردن بیشتر است.

۱۸۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در بوتان برابر  $-10$  است.
- (۲) عدد اکسایش گوگرد در گوگرد تری‌اکسید و سولفوریک اسید یکسان و برابر  $+6$  است.
- (۳) در واکنش فلز  $\text{Al}$  با آهن (III) اکسید، یون  $\text{Fe}^{3+}$  نقش اکسنده را دارد.
- (۴) مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در سوختن کامل پروپان برابر  $18$  است.

۱۸۳- کدام گزینه نادرست است؟

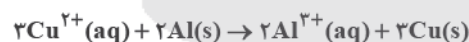
- (۱) قدرت کاهندگی  $\text{H}_2$  و فلزهایی مانند  $\text{Al}$  و  $\text{Cu}$  از قدرت کاهندگی فلزهای نجیب طلا و پلاتین بیشتر است.
- (۲) سالانه حدود  $\frac{1}{5}$  آهن تولیدی برای جایگزینی قطعه‌های خورده شده مصرف می‌شود.
- (۳) پتانسیل کاهشی اکسیژن مثبت است و به عنوان اکسنده تمایل دارد با گرفتن الکترون از فلزها، آنها را اکسید کند.
- (۴) زنگ زدن آهن، تیره شدن مس و زنگار سبز بر سطح نقره نمونه‌هایی از خوردگی هستند.

۱۸۴- در مقایسه خوردگی آهن گالوانیزه و ورق حلبی کدام گزینه شباهت دارد؟

- (۱) نیم‌واکنش کاهش در پایگاه کاتدی
- (۲) حفاظت از آهن در برابر خوردگی
- (۳) استفاده در صنایع غذایی
- (۴) نوع فلز کاتد

۱۸۵- در آبکاری یک قاشق مسی با فلز نقره مقدار  $2/16$  گرم نقره بر سطح قاشق نشسته است. اگر تمامی نقره بر سطح قاشق نشسته باشد، با مبادله همین مقدار الکترون در سلول گالوانی آلومینیم - مس که در آن واکنش زیر رخ می‌دهد، تغییر جرم کاتد سلول چند گرم است؟

( $\text{Ag} = 108$ ,  $\text{Cu} = 64$ ,  $\text{Al} = 27$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ )



(۴)  $0/18$

(۳)  $0/64$

(۲)  $1/8$

(۱)  $6/4$

دانش آموز گرامی!

برای دریافت پاسخنامه، پس از اتمام آزمون، تصویر داده شده را به وسیله نرم‌افزار QR Code Reader (از کانال مرکز سنجش آموزش مدارس برتر دریافت کنید) در تلفن همراه خود اسکن نموده و دفترچه پاسخنامه را دانلود نمایید.



محل انجام محاسبه