

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵



# آزمون‌های سرانسر گاج

گزینه درستر را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سؤالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه



۱- حاصل عبارت  $A = \sin(-\frac{129\pi}{4}) + \cos(\frac{221\pi}{4}) + \tan(\frac{-319\pi}{4}) + \cot(\frac{-421\pi}{4})$  کدام است؟

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

۲- اگر  $\cot 15^\circ = 2 + \sqrt{3}$  باشد، حاصل کسر  $\frac{\sin 165^\circ + \cos 435^\circ}{4 \sin 255^\circ - 2 \sin 345^\circ}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{-5 + 2\sqrt{3}}{13}$  (۲)  $\frac{5 + 2\sqrt{3}}{13}$  (۳)  $1 + \frac{2}{3}\sqrt{3}$  (۴)  $1 - \frac{2}{3}\sqrt{3}$

۳- مقدار عددی کسر  $\frac{\cos \frac{2\pi}{3} \sin \frac{5\pi}{14} + \cos \frac{2\pi}{3} \sin \frac{\pi}{7}}{\sin \frac{5\pi}{6} \cos \frac{\pi}{7} + \sin \frac{\pi}{6} \cos \frac{5\pi}{14}}$  برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۴- برای کدام یک از زوایای زیر، سینوس و کسینوس، علامت‌های متفاوت دارند؟

- (۱)  $20^\circ$  (۲)  $-198^\circ$  (۳)  $240^\circ$  (۴)  $87^\circ$

۵- هرگاه  $0 < x < \pi$  و داشته باشیم  $\frac{3 \sin x - \cos x}{\sin x + 4 \cos x} = 3$ ، آن‌گاه حاصل  $\sin 2x + \cos 2x + \cot(\frac{x}{2})$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱۲ (۴) ۲

۶- اگر انتهای کمان  $\alpha$  در ناحیه چهارم مثلثاتی قرار داشته باشد و  $\sin \alpha = \frac{-\sqrt{10}}{10}$  باشد، آن‌گاه حاصل  $\tan(-\frac{5\pi}{4} + \alpha)$  کدام است؟

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

۷- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  دو زاویه مکمل باشند، آن‌گاه حاصل کسر  $A = \frac{\sin(\frac{7\pi}{4} + \alpha) \cos(\frac{\pi}{4} - \beta)}{\sin(5\pi - \alpha) \cos(\pi + \beta)}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳)  $\sin^2 \alpha$  (۴)  $\cos^2 \alpha$

۸- نمودار تابع  $f$  را ابتدا  $\frac{\pi}{4}$  واحد به راست و سپس ۳ واحد به پایین منتقل می‌کنیم. با این انتقال به نمودار تابع  $y = 3 \sin x$  رسیده‌ایم،

مقدار  $f(\frac{7\pi}{3})$  کدام است؟

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

۹- معادله  $x - \sin(\frac{\pi}{4} + x) = [x]$  در بازه  $[0, \pi]$  چند جواب دارد؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

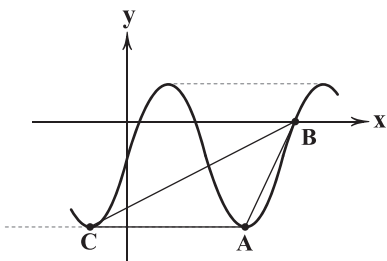
۱۰- نمودار تابع  $y = 2 \sin x - 1$  به صورت زیر است. مساحت مثلث ABC چقدر است؟

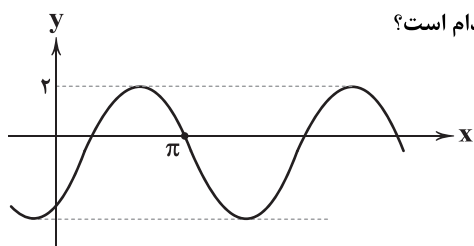
(۱)  $6\pi$

(۲)  $4\pi$

(۳)  $3\pi$

(۴)  $2\pi$





۱۱- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \sin(x - \frac{\pi}{6})$  به صورت زیر است. مقدار  $f(\frac{4\pi}{3})$  کدام است؟

-۳ (۱)

-۴ (۲)

-۵ (۳)

-۲ - ۲√۳ (۴)

۱۲- تابع  $f(x) = \cos(x + \frac{\pi}{4})$  در نقاط  $x = \alpha$  و  $x = \beta$  در بازه  $(-\pi, \pi)$  به ترتیب به حداکثر و حداقل خود می‌رسد. حاصل  $\alpha - \beta$  کدام است؟

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

۱۳- نمودار دو تابع  $y_1 = \sin(\frac{\pi}{4} - x)$  و  $y_2 = \cos(\frac{\pi}{4} + x)$  در بازه  $(0, 2\pi)$  در چند نقطه متقاطع هستند؟

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

۱۴- اگر  $f(x) = (m^2 - 2)x^2 + (\frac{m}{4})^{x+1}$  یک تابع نمایی باشد، آن‌گاه حاصل  $f(3)$  چقدر است؟

$\frac{1}{2}$  (۱)       $\frac{1}{4}$  (۲)       $\frac{1}{8}$  (۳)      ۱ (۴)

۱۵- هرگاه  $(\sqrt{5})^{2x+1} > (\frac{1}{125})^{x-2}$  باشد، آن‌گاه حاصل  $[x]$  کدام نمی‌تواند باشد؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۶- نمودارهای دو تابع  $f(x) = 2^{ax+b}$  و  $g(x) = (\frac{1}{64})^x$  در نقطه‌ای به طول  $(-3)$  متقاطع هستند. اگر  $f(2) = 8$  باشد، مقدار  $f^{-1}(32)$  کدام است؟

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

۱۷- جواب معادله  $\frac{3^x - 3}{3^x + 1} = \sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{9}$  کدام است؟

۳ (۱)       $\frac{1}{3}$  (۲)       $\frac{1}{9}$  (۳)      ۹ (۴)

۱۸- برد تابع  $f(x) = \sqrt{-x^2 - 3x + 4}$  بازه  $[a, b]$  است. حاصل  $a + b\sqrt{3}$  کدام است؟

۲۷ (۱)      ۲۸ (۲)      ۲۹ (۳)      ۳۰ (۴)

۱۹- اگر  $f(x) = 1 - 3^{1-2x}$  باشد، دامنه تعریف تابع  $y = \sqrt{f(\frac{x}{3}) - f(\frac{x}{\sqrt{3}})}$  شامل چند عدد صحیح منفی نیست؟

۱۲ (۱)      ۱۰ (۲)      ۹ (۳)      ۸ (۴)

۲۰- نمودار وارون تابع  $y = 3^x - 3$  از کدام ناحیه مختصات عبور نمی‌کند؟

اول (۱)      دوم (۲)      سوم (۳)      چهارم (۴)



۲۱- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«به طور طبیعی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز انسان، هر یاخته‌ای که .....

(الف) از تقسیم آن یاخته‌های هاپلوئید ایجاد می‌شوند، توانایی تشکیل تتراد دارد.

(ب) تحت تأثیر ترشحات یاخته‌های سرتولی تمایز می‌یابد، بدون تقسیم، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد.

(ج) توانایی تشکیل رشته‌های دوک را دارد، حاوی ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و دو کروموزوم جنسی است.

(د) تعداد فامینک‌های آن دو برابر تعداد سانترومرها است، پس از تشکیل، دناهای خود را همانندسازی کرده است.

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



- ۲۲- با فرض این‌که در گامت‌زایی جانوری با عدد کروموزومی  $2n = 8$ ، با هم ماندن تمامی کروموزوم‌ها فقط در مرحلهٔ آنافاز ۱ رخ دهد، .....  
 (۱) فقط نیمی از گامت‌های حاصل، عدد کروموزومی طبیعی خواهند داشت.  
 (۲) گامت‌های حاصل، ۸ کروماتید بیشتر از گامت‌های افراد طبیعی خواهند داشت.  
 (۳) قطعاً در آنافاز ۲ در یکی از یاخته‌ها، تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر دیده نمی‌شود.  
 (۴) در نتیجهٔ لقاح گامت حاصل با گامت طبیعی، می‌تواند یاخته‌ای با ۱۲ کروموزوم ایجاد شود.
- ۲۳- در ارتباط با فرایند میتوز (رشته‌مان) در نوعی یاختهٔ پارانیشیمی موجود در برگ گیاهی دولپه، موارد مطرح‌شده در کدام‌یک از گزینه‌های زیر، در یک مرحله از این فرایند صورت می‌گیرد؟  
 (۱) ردیف شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته - آغاز کاسته شدن از طول رشته‌های کروماتینی  
 (۲) شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل آن‌ها به کروماتین - پیدایش کمر بند سیتوپلاسمی متصل به غشا  
 (۳) جدایی کروموزوم‌ها در بی تجزیهٔ پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر - نزدیک شدن کروموزوم‌ها به سانتریول‌ها  
 (۴) تکمیل تخریب نوعی اندامک دوغشایی منفذدار - اتصال یافتن رشته‌های دوک به محل اتصال کروماتیدهای خواهری به یک‌دیگر
- ۲۴- در بدن یک مرد سالم و بالغ، یاخته‌های سرتولی ..... یاخته‌های بینابینی .....  
 (۱) همانند - با بیگانه‌خواری، باکتری را از بین می‌برند. (۲) برخلاف - درون کیسهٔ بیضه قرار دارند.  
 (۳) همانند - فاقد توانایی تقسیم میوز می‌باشند. (۴) برخلاف - در فرایند اسپرم‌زایی نقش دارند.
- ۲۵- در ارتباط با مرحله‌ای از تقسیم میوز ۱ نوعی یاختهٔ دیپلوئید که ..... ، به طور حتم .....  
 (۱) کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند - بین سانتریول‌ها، دوک تقسیم تشکیل می‌گردد.  
 (۲) رشته‌های دوک به طرفین سانترومر هر کروموزوم متصل می‌شوند - ساختارهای تتراد در یاخته مشاهده نمی‌شوند.  
 (۳) کروموزوم‌ها در استوای یاخته ردیف می‌شوند - کروموزوم‌های سازندهٔ هر تتراد در بیشترین فشردگی قرار دارند.  
 (۴) کروموزوم‌های مضاعف‌شده به طرفین یاخته می‌روند - رشته‌های دوک به دو طرف سانترومر هر کروموزوم متصل هستند.
- ۲۶- در یک یاختهٔ غضروفی در فاصلهٔ بین نقطهٔ واری اول تا نقطهٔ واری سوم، کدام اتفاق رخ نمی‌دهد؟  
 (۱) دو برابر شدن مقدار مادهٔ ژنتیک درون هسته (۲) افزایش فشردگی مقدار مادهٔ وراثتی درون هسته  
 (۳) دو برابر شدن تعداد کروماتیدهای درون هسته (۴) افزایش تعداد کروموزوم‌ها
- ۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟  
 «در پیکر فردی نابالغ که هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل آن نقش ..... مشاهده .....»  
 (۱) دارد، یاخته‌هایی با بیش از یک فام تن Y - نمی‌شود. (۲) ندارد، یاخته‌هایی فاقد فام‌تن‌های جنسی - نمی‌شود.  
 (۳) دارد، یاخته‌هایی با بیش از یک فام تن X - می‌شود. (۴) ندارد، یاخته‌هایی واجد تنها یک فام تن Y - می‌شود.
- ۲۸- چند مورد در ارتباط با تصویر کاربوتیپ تهیه‌شده از یاخته‌های پوششی مری مردی سالم، صحیح است؟  
 الف) تعداد ژن‌های قرارگرفته در ساختار فام تن Y نسبت به ژن‌های فام تن X، کم‌تر است.  
 ب) در هنگام تهیهٔ این کاربوتیپ، اندازهٔ بزرگ‌ترین فام تن موجود در یاخته، بیش از ۵ میکرومتر است.  
 ج) در این تصویر، فام تن‌ها با حداقل طول و حداکثر فشردگی در هستهٔ این یاخته‌ها نمایش داده می‌شود.  
 د) با بررسی کاربوتیپ می‌توان بسیاری از ناهنجاری‌های فام‌تنی را تشخیص داد.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|
- ۲۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «در مرحله‌ای از تقسیم رشته‌مان یاختهٔ جانوری که تجزیهٔ پوشش هسته ..... می‌گردد، .....»  
 (۱) کامل - طول فام‌تن‌ها به حداقل میزان ممکن خود می‌رسد.  
 (۲) آغاز - در اثر جابه‌جایی استوانه‌های توخالی پروتئینی، ساختار دوک تقسیم تشکیل می‌شود.  
 (۳) کامل - همهٔ رشته‌های دوک تقسیم موجود در یاخته، به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.  
 (۴) آغاز - هر کروموزوم دارای کروماتیدهای خواهری می‌شود.



۳۰- در هر مرحله از تقسیم رشتمان یاخته بنیادی می‌لئوئیدی که .....

- (۱) در سراسر طول آن، فام‌تن‌ها در فضای سیتوپلاسم قرار دارند، فام‌تن‌ها کوتاه و ضخیم می‌شوند.
- (۲) پوشش هسته در حال ناپدید شدن است، رشته‌های متشکل از ریزلوله‌های پروتئینی شروع به تشکیل می‌کنند.
- (۳) رشته‌های دوک تقسیم به فام‌تن‌ها متصل هستند، فام‌تن‌ها حداکثر فشردگی ممکن را دارند.
- (۴) تعداد سانترومرها دو برابر می‌شود، یاخته حالت کشیده پیدا کرده و طول برخی رشته‌های دوک کاهش نمی‌یابد.

۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در حد فاصل بین ..... و ..... تقسیم کاستمان در پیکر مردی سالم، .....»

- (۱) آنافاز ۱ - آنافاز ۲ - پوشش غشایی هسته در اطراف فام‌تن‌های دوفامینکی، ابتدا تشکیل و سپس تجزیه می‌گردد.
- (۲) پروفاز ۱ - تلوفاز ۱ - چهارتایی (تتراد) تشکیل شده در پروفاز ۱، در استوای هسته یاخته قرار می‌گیرد.
- (۳) پروفاز ۲ - تلوفاز ۲ - هم‌زمان با کوتاه شدن رشته‌های دوک تقسیم، فام‌تن‌های هم‌تا از یک‌دیگر جدا می‌شوند.
- (۴) متافاز ۱ - پروفاز ۲ - در طی فرایند همانندسازی، محتوای ماده وراثتی موجود در هسته یاخته دو برابر می‌شود.

۳۲- چند مورد در ارتباط با فرایندی که موجب مرگ یاخته‌ها به کمک فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده می‌شود، درست است؟

- (الف) می‌تواند در پی آزاد شدن آنزیم‌هایی از لئوسیت‌های مؤثر در دومین خط دفاعی بدن انسان، موجب مرگ برخی یاخته‌های خودی شود.
- (ب) در دوران بلوغ برخی از پرندگان، موجب حذف پرده‌های موجود بین انگشتان پاهای آن‌ها می‌شود.
- (ج) برخلاف بافت‌مردگی، ممکن نیست به طور تصادفی و در نتیجه آسیب‌دیدگی روی دهد.
- (د) با رسیدن علائمی به یاخته، پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته، شروع به تجزیه اجزای آن در عرض چند دقیقه می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در هنگام فرایند زامه‌زایی در مردی سالم و بالغ، بلافاصله .....»

- (۱) پیش از کاهش حجم سیتوپلاسم زام‌یاختک، وسیله حرکتی زامه تشکیل می‌شود.
- (۲) پس از ورود تازک زام‌یاختک‌ها به مجرای لوله اسپرم‌ساز، زامه متحرک به وجود می‌آید.
- (۳) پیش از جدا شدن زام‌یاختک‌ها از یک‌دیگر، عدد کروموزومی زام‌یاخته ثانویه نصف می‌شود.
- (۴) پس از تقسیم زام‌یاخته اولیه، یاخته‌ای دولد با فام‌تن‌های مضاعف به وجود می‌آید.

۳۴- چند مورد، مشخصه کوچک‌ترین غده برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان، به شمار می‌رود؟

(الف) با ترشحات خود در تمایز نهایی اسپرم‌ها نقش دارد.

- (ب) در سطحی پایین‌تر نسبت به محل اتصال میزنای به مثانه قرار گرفته است.
- (ج) نزدیک‌ترین غده برون‌ریز نسبت به برآمدگی‌های موجود در مسیر میزراه محسوب می‌شود.
- (د) آخرین غده برون‌ریزی محسوب می‌شود که ترشحات قلیایی خود را به مجرای اسپرم‌بر وارد می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در تقسیم رشتمان (میتوز)، در مرحله‌ای فشرده‌ترین حالت کروموزوم‌ها مشاهده می‌شود، در مرحله قبل از آن ..... مرحله بعد از آن، .....»

- (الف) همانند - تجزیه شدن یک ماده آلی را می‌توان مشاهده کرد.
- (ب) برخلاف - افزایش فشرده شدن کروموزوم‌ها را می‌توان مشاهده کرد.
- (ج) همانند - رشته‌های دوک را می‌توان یافت که در حال کوتاه شدن هستند.
- (د) برخلاف - دور شدن ساختار سازماندهی‌کننده رشته‌های دوک را مشاهده نمی‌کنیم.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به طور معمول، لولهٔ پیچ‌خورده و طویل روی بیضه همانند لوله‌های پرپیچ و خم درون بیضه‌ها، .....»

- (۱) حاوی اسپرم‌هایی است که از لحاظ توانایی حرکت کردن با یکدیگر متفاوت هستند.
- (۲) در دیوارهٔ خود یاخته‌هایی دارند که ممکن نیست با نوعی بافت پیوندی در تبادل دائمی برخی مواد باشند.
- (۳) از بخش‌های اصلی این دستگاه محسوب می‌شود که در تولید اسپرم‌ها یا ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از آن‌ها نقش دارد.
- (۴) محل حضور اسپرم‌هایی می‌باشد که در قسمت میانی آن‌ها، ساختار دوغشایی مشاهده می‌شود.

۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در حالت طبیعی، در همهٔ روش‌های تقسیم هسته، در مرحله‌ای که ..... رخ می‌دهد، .....»

- (۱) تخریب رشته‌های دوک - فام‌تن‌ها، تک‌فامینکی هستند.
- (۲) شروع تخریب پوشش هسته - میانک‌ها مسئول تولید رشته‌های دوک هستند.
- (۳) تجزیهٔ پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر - به طور حتم در یاخته به طور موقتی چهار مجموعهٔ کروموزومی مشاهده می‌شود.
- (۴) تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی - دو برابر شدن تعداد کروماتیدها امکان‌پذیر نیست.

۳۸- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در تومور متداول در افراد بالغ ..... تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست، .....»

- (الف) همانند - نشانه‌هایی از انتقال یاخته‌های توموری به پوست افراد مبتلا مشاهده می‌شود.
- (ب) برخلاف - نوعی لنفوسیت دفاع غیراختصاصی به یاخته‌های تومور حمله نمی‌کند.
- (ج) برخلاف - معمولاً امکان اختلال در انجام اعمال طبیعی اندام‌های بدن وجود ندارد.
- (د) همانند - طول دورهٔ چرخهٔ یاخته‌ای کاهش یافته است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی همانند عبارت زیر است؟

«نوکلئوزوم از مولکول DNA تشکیل شده است که حدود دو دور در اطراف ۸ مولکول نوکلئوپروتئینی، پیچیده است.»

- (۱) هر کروموزوم X دارای ژن‌هایی است که قطعاً بر روی کروموزوم جنسی دیگر هسته، ژن‌های مشابه آن وجود دارد.
- (۲) هر یاختهٔ انسان مستقیم یا غیرمستقیم از تقسیم یاخته‌ای به وجود آمده که دارای کروموزوم جنسی بوده است.
- (۳) یاخته‌ای دارای کروموزوم‌های همتا، ممکن است به طور دائمی نتواند دارای کروماتیدهای خواهری در هر کروموزوم خود باشد.
- (۴) ممکن است در جاندارانی به غیر از انسان نیز، کروموزوم جنسی در تعیین جنسیت نقش داشته باشد.

۴۰- کدام گزینه، عبارت سؤال را به طور مناسب تکمیل نمی‌کند؟

«در ..... قسمت زامه‌های واقع در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز انسان، ..... می‌شود.»

- (۱) قطورترین - یک کیسهٔ کلاه‌مانند و پر از آنزیم مشاهده
  - (۲) طویل‌ترین - میزان زیادی انرژی برای حرکت رو به جلوی اسپرم مصرف
  - (۳) کوتاه‌ترین - راکیزه‌هایی موازی و مورب مشاهده
  - (۴) نازک‌ترین - پوششی با بیشترین مولکول‌های دارای دو اسید چرب دیده
- چند مورد در ارتباط با اندام‌های ضمیمهٔ (کمکی) دستگاه تولیدمثلی یک مرد سالم، نادرست است؟

- (الف) پروستات: غده‌ای در زیر مثانه که مجرای میزنای از درون آن عبور می‌کند.
- (ب) زامه‌بر: در حین عبور از پشت و کنار مثانه، ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را دریافت می‌کند.
- (ج) اپیدیدیم: لوله‌ای پیچیده، کوتاه و خارج بیضه که زامه‌ها در آن توانایی حرکت را به دست می‌آورند.
- (د) پیازی میزراهی: یک غدهٔ متصل به میزراه که مابعی شیرین‌رنگ و قلیایی را ترشح می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۴۲- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل نمی‌کند؟

«در فرایند اسپرم‌زایی انسان، .....»

(الف) یاخته‌ای که قبل از بلوغ نیز در بدن دیده می‌شود، می‌تواند به یاخته‌های حاصل از میوز ۱ متصل شود.

(ب) یاخته‌های حاصل از میوز ۲ به سمت وسط لوله اسپرم‌ساز حرکت کرده و دچار تغییرات ساختاری می‌شوند.

(ج) تعداد کروماتیدهای اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرما توگونی موجود در مرحله  $G_1$ ، یکسان است.

(د) در تمام مراحل اسپرم‌زایی، یاخته‌ای که تحت تأثیر FSH است، در بیگانه‌خواری باکتری‌ها نقش دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- با توجه به مراحل انتشار یک توده سرطانی در بافت‌های لوله گوارش مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه به منظور تکمیل

عبارت زیر صحیح است؟

«به طور معمول بلافاصله ..... از مرحله‌ای که .....»

(۱) پیش - توده سرطانی به اندام‌های لنفی مجاور راه می‌یابد، یاخته‌های سرطانی شروع به حرکت به بافت‌های دورتر می‌کنند.

(۲) پیش - توده سرطانی در اندامی دیگر منتشر شود، یاخته‌های واجد زوائد دندریتی می‌توانند در مجاورت توده قرار گیرند.

(۳) پس - نخستین یاخته‌های بافتی تحت تأثیر عملکرد یاخته‌های سرطانی قرار می‌گیرند، توده سرطانی به اندام‌ها، انتشار پیدا می‌کند.

(۴) پس - یاخته‌های سرطانی فقط در یک بافت دیده می‌شوند، نوتروفیل‌ها از طریق گیرنده آنتی‌ژنی، یاخته‌های سرطانی را شناسایی می‌کنند.

۴۴- کدام گزینه در ارتباط با هر بخشی از مغز یک مرد سالم و بالغ که تحت تأثیر هورمون تستوسترون قرار می‌گیرد، صحیح است؟

(۱) توانایی ساخت و ترشح هورمون FSH را دارد.

(۲) درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه جای دارد.

(۳) با ترشح هورمون‌هایی در تنظیم ترشحات برخی غدد درون‌ریز دیگر بدن نقش دارد.

(۴) هورمون‌هایی ترشح می‌کند که همگی مستقیماً روی غدد جنسی مردان اثر می‌گذارند.

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

«هر یاخته‌ای در دیواره لوله اسپرم‌ساز یک پسر جوان که در مسیر اسپرم‌زایی قرار دارد و ..... می‌باشد، .....»

(۱) دارای کروموزوم‌های همتا - حاصل تقسیمی می‌باشد که در مرحله‌ای از آن، عدد کروموزومی یاخته موقتاً دو برابر می‌شود.

(۲) دارای کروموزوم‌های مضاعف‌شده - می‌تواند یاخته‌هایی با دو مجموعه کروموزومی ایجاد کند.

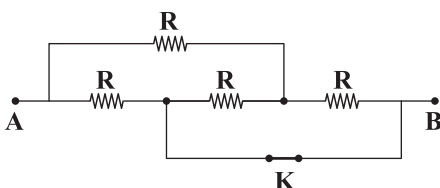
(۳) فاقد کروموزوم‌های همتا - می‌تواند دارای کروماتیدهای خواهری باشد.

(۴) فاقد توانایی تشکیل تتراد - یاخته‌ای را ایجاد می‌کند که قطعاً دارای کروموزوم‌های جنسی می‌باشد.



۴۶- شکل زیر، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر ۹ اهم است. اگر کلید K باز شود، مقاومت معادل

بین دو نقطه A و B چند اهم می‌شود؟



(۱) ۱۵

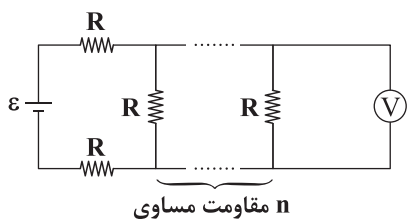
(۲) ۲۵

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۱۷/۵

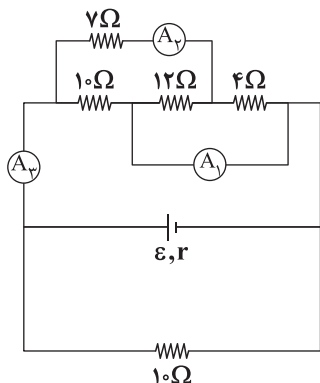


۴۷- در مدار زیر، عدد ولتسنج آرمانی،  $\frac{1}{21}$  برابر نیروی محرکه باتری ایده آل است.  $n$  کدام است؟



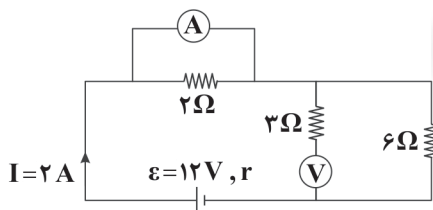
- (۱) ۵  
(۲) ۶  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۲

۴۸- در مدار زیر، اگر آمپرسنج ایده آل  $A_1$ ، ۵ آمپر را اندازه بگیرد، عدد آمپرسنج ایده آل  $A_3$  چند برابر عدد آمپرسنج ایده آل  $A_4$  است؟



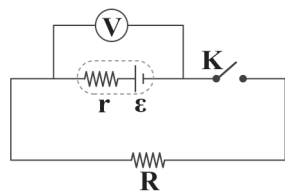
- (۱)  $1/25$   
(۲)  $1/5$   
(۳) ۲  
(۴)  $2/5$

۴۹- کدام گزینه در مورد مدار شکل زیر نادرست است؟ (آمپرسنج و ولتسنج آرمانی هستند.)



- (۱) چون آمپرسنج آرمانی است، مقاومت ۲ اهمی از مدار حذف می شود.  
(۲) جریانی از مقاومت ۳ اهمی نمی گذرد.  
(۳) اگر جای آمپرسنج و ولتسنج را عوض کنیم، مقدار نشان داده شده توسط ولتسنج افزایش می یابد.  
(۴) ولتسنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی را نشان می دهد.

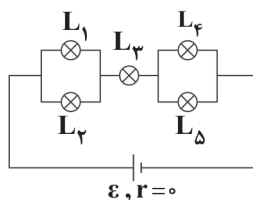
۵۰- در مدار شکل زیر، با باز و بسته کردن کلید K، عدد ولتسنج تغییر قابل توجهی نمی کند. این مسئله نشان دهنده چیست؟ (ولتسنج را



آرمانی در نظر بگیرید.)

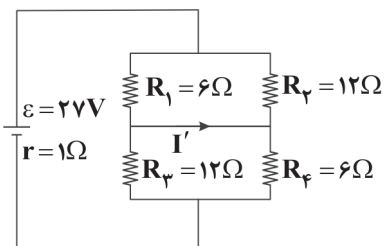
- (۱)  $R$  در مقایسه با  $r$  خیلی کوچک است.  
(۲)  $r = R$   
(۳)  $r$  در مقایسه با  $R$  خیلی کوچک است.  
(۴) ولتسنج بدون توجه به  $R$  و  $r$  همواره برای  $\varepsilon$  یک عدد را نمایش می دهد.

۵۱- در شکل زیر با سوختن کدام لامپ، شدت نور لامپ  $L_5$  افزایش می یابد؟



- (۱)  $L_1$   
(۲)  $L_2$   
(۳)  $L_3$   
(۴)  $L_4$

۵۲- در مدار زیر  $I'$  چند آمپر است؟

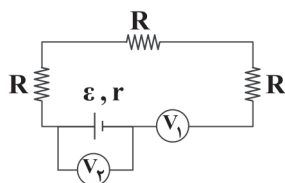


- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳





۵۳- در مدار شکل زیر، مقاومت ولتسنج‌ها بسیار زیاد است. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



$$V_2 = \varepsilon \text{ و } V_1 = 0 \quad (1)$$

$$V_1 = V_2 = \varepsilon \quad (2)$$

$$V_2 = 0 \text{ و } V_1 = \varepsilon \quad (3)$$

$$V_1 = V_2 = 0 \quad (4)$$

۵۴- سه لامپ ۳۰، ۴۰ و ۱۲۰ وات را که هر سه با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۲۰ ولت کار می‌کنند، به طور متوالی به هم بسته و دو سر مجموعه را

به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۲۰ ولت وصل می‌کنیم. مجموع توان مصرفی لامپ‌ها چند وات است؟

$$19 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

$$\frac{1}{19} \quad (2)$$

$$\frac{1}{15} \quad (1)$$

۵۵- مقاومتی را به یک باتری می‌بندیم. بیشینه توان خروجی باتری برابر با  $\frac{64}{8}$  وات و بیشینه جریانی که از باتری می‌توان گرفت، ۱۸ آمپر

است. نیروی محرکه این باتری و مقاومت درونی آن به ترتیب از راست به چپ در SI در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

$$0.8 - 7/2 \quad (4)$$

$$0.8 - 14/4 \quad (3)$$

$$1/6 - 7/2 \quad (2)$$

$$1/6 - 14/4 \quad (1)$$

۵۶- یک باتری را یک بار به مقاومت  $2\Omega$  متصل می‌کنیم و در این حالت جریان  $6A$  از آن عبور می‌کند. بار دیگر همان باتری را به مقاومت  $12\Omega$

متصل نموده و در این حالت جریان  $4A$  از آن عبور می‌کند. مقاومت درونی و نیروی محرکه این باتری برحسب SI به ترتیب از راست به چپ

در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

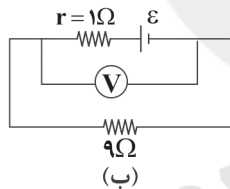
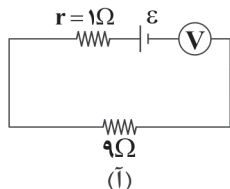
$$9 - 60 \quad (4)$$

$$60 - 9 \quad (3)$$

$$120 - 18 \quad (2)$$

$$18 - 120 \quad (1)$$

۵۷- در مدار شکل (آ)، ولتسنج آرمانی عدد ۱۰ ولت را نشان می‌دهد. در مدار شکل (ب) ولتسنج آرمانی چه عددی را برحسب ولت نشان می‌دهد؟



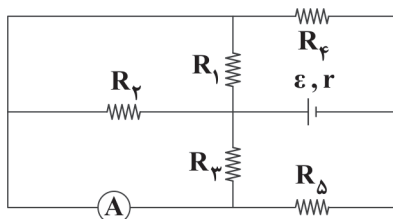
$$9 \quad (1)$$

$$8 \quad (2)$$

$$4/5 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۵۸- در شکل زیر، همه مقاومت‌های خارجی مشابه و برابر با  $12\Omega$  هستند و  $r = 2\Omega$  و  $\varepsilon = 36V$  است. آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟



$$0.25 \quad (1)$$

$$0.5 \quad (2)$$

$$0.75 \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

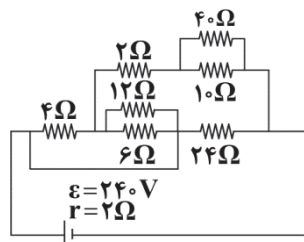
۵۹- در مدار زیر توان تلف‌شده در باتری چند وات است؟

$$576 \quad (1)$$

$$1152 \quad (2)$$

$$488 \quad (3)$$

$$946 \quad (4)$$



۶۰- توان تولیدی یک باتری،  $20W$  و توان تلف‌شده درون آن  $8W$  است. بازده باتری چند درصد است؟

$$70 \quad (4)$$

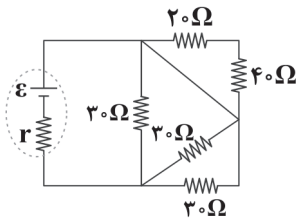
$$60 \quad (3)$$

$$50 \quad (2)$$

$$40 \quad (1)$$



۶۱- معادله توان خروجی یک باتری برحسب جریان عبوری از آن در  $SI$  به صورت  $P = -2I^2 + 10I$  است. اگر این باتری در مدار به شکل زیر،



قرار بگیرد، توان مصرفی در مجموع مقاومت‌های متصل به آن تقریباً چند وات است؟

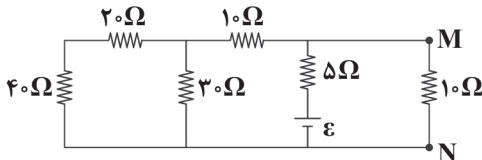
(۱) ۸/۳

(۲) ۴

(۳) ۶/۹۵

(۴) ۳

۶۲- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه  $M$  و  $N$  چند ولت است؟ ( $\varepsilon = 25V$ ,  $r = 0$ )



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۱۵

۶۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) قطب  $N$  یک عقربه مغناطیسی توسط قطب جنوب جغرافیایی زمین جذب می‌شود.

(ب) زاویه‌ای را که محور چرخش زمین و محور مغناطیسی زمین با هم می‌سازند، شیب مغناطیسی می‌نامند.

(ج) نیروی وارد بر یک الکترون متحرک در یک میدان مغناطیسی در جهت میدان و عمود بر مسیر حرکت آن است.

(د) میدان مغناطیسی باعث تغییر تندی حرکت ذره باردار هنگام عبور از میدان می‌شود.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

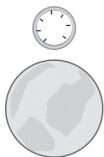
۶۴- عقربه مغناطیسی در شکل زیر، کدام جهت را نشان می‌دهد؟

(۱) شمال

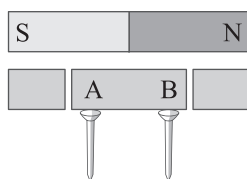
(۲) شرق

(۳) جنوب

(۴) غرب



۶۵- آهنربای میله‌ای شکل مقابل را از محل نشان داده‌شده برش داده‌ایم. نقطه  $A$  قطب ..... و نقطه  $B$



قطب ..... آهنربا است و نیروی مغناطیسی انتهای میخ‌ها از نوع ..... است.

(۲)  $N - S$  - رانش(۱)  $N - S$  - ربایش(۴)  $S - N$  - رانش(۳)  $S - S$  - ربایش

۶۶- بار الکتریکی نقطه‌ای  $+q$  با تندی  $200 \frac{m}{s}$  از شرق به غرب صفحه در حال حرکت است. اگر میدان مغناطیسی به بزرگی  $50G$  در جهت بالا به پایین در

فضا وجود داشته باشد، میدان الکتریکی در فضا چند نیوتون بر کولن و در کدام جهت باشد تا این ذره منحرف نشود؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید.)

(۴) ۱ - جنوب

(۳) ۱ - شمال

(۲)  $10^4$  - جنوب(۱)  $10^4$  - شمال

۶۷- در مدار شکل مقابل، در فضای بین صفحات خازن تخت، میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به

بزرگی  $0.8T$  عمود بر صفحه کاغذ قرار دارد. ذره‌ای با بار الکتریکی  $q > 0$  را حداقل با چه تندی برحسب

متر بر ثانیه بین دو صفحه این خازن تخت پرتاب کنیم تا در همان امتداد و در مسیر مستقیم بین دو

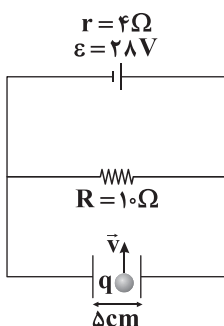
صفحه خازن حرکت کند؟ (از نیروی وزن ذره صرف نظر کنید.)

(۲) ۵۰۰

(۱) ۲۵۰

(۴) باید اندازه بار  $q$  معلوم باشد.

(۳) ۱۰۰۰





۶۸- اگر زاویه بین بردار سرعت و راستای میدان مغناطیسی حاصل از یک بار متحرک را از  $37^\circ$  به  $53^\circ$  افزایش دهیم، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر

آن  $4\text{N}$  تغییر می‌کند. اگر بردار سرعت با راستای میدان زاویه  $3^\circ$  بسازد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر بار چند نیوتون است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

- ۵ (۱)      ۸ (۲)      ۱۰ (۳)      ۲۰ (۴)

۶۹- یک الکترون، هم‌زمان تحت تأثیر میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی قرار دارد. در کدام‌یک از حالت‌های زیر الکترون می‌تواند بدون انحراف

حرکت کند؟



۷۰- کدام گزینه در مورد خطوط میدان مغناطیسی نادرست است؟

- (۱) خطوط میدان مغناطیسی یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند.  
(۲) هر یک از خط‌های میدان مغناطیسی یک حلقه بسته را نشان می‌دهند.  
(۳) راستای میدان مغناطیسی در هر نقطه، مماس بر خط این میدان در آن نقطه است.  
(۴) خطوط میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب‌ها از هم فاصله بیشتری می‌گیرند.



۷۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

سایت کنکور

- (آ) ذره‌های سازنده همه مواد با یک‌دیگر بر هم کنش دارند.  
(ب) داد و ستد انرژی در واکنش‌ها تنها به شکل گرما ظاهر می‌شود.  
(پ) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.  
(ت) برای یک واکنش، اغلب به جای آنتالپی واکنش، واژه تغییر آنتالپی واکنش به کار می‌رود.

- (۱) «آ»، «پ»      (۲) «آ»، «ب»      (۳) «ب»، «ت»      (۴) «پ»، «ت»

۷۲- برای چه تعداد از پیوندهای موجود در ساختار آلدهید موجود در بادام، به کار بردن واژه «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب‌تر از «آنتالپی پیوند» است؟

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

۷۳- طعم و بوی هر کدام از مواد زیر به طور عمده وابسته به یک ترکیب آلی است. شمار پیوندهای دوگانه ترکیب آلی کدام دو ماده با یک‌دیگر برابر است؟

- (۱) گشنیز - میخک      (۲) زردچوبه - رازیانه  
(۳) بادام - رازیانه      (۴) بادام - زردچوبه

۷۴- اگر ..... های برابری از اتان و ..... را به طور کامل در شرایط یکسان بسوزانیم، گرمای حاصل از سوختن ..... بیشتر است.

- (۱) مول - اتانول - اتانول      (۲) مول - پروپن - اتان  
(۳) جرم - متان - متان      (۴) جرم - پروپان - پروپان



۷۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

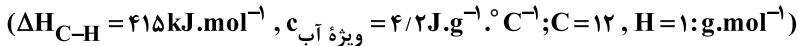
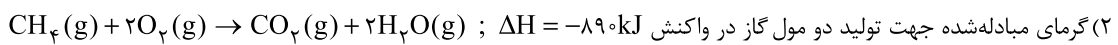
- گاز متان نخستین بار از اعماق مردابها جمع‌آوری شده، از این رو به گاز مرداب معروف است.
- آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان اندازه‌گیری کرد.
- ارزش سوختی پنیر بیشتر از شیر است.
- گروه عاملی مولکولها بر خواص شیمیایی و نه خواص فیزیکی آنها مؤثر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۶- با توجه به این‌که ارزش سوختی پروپن برابر  $49/4 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$  می‌باشد، گرمای مبادله‌شده در کدام فرآیند معادل آنتالپی سوختن یک مول پروپن است؟(۱) گرمای لازم برای به جوش آمدن ۲ لیتر آب  $4^\circ \text{C}$ (۳) گرمای لازم برای  $2^\circ \text{C}$  افزایش دمای یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی  $27 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$  و  $300^\circ \text{C}$  گرم آب درون آن

(۴) گرمای لازم برای شکستن تمام پیوندها در ۲۸ لیتر گاز متان در شرایط STP

۷۷- مزیت استفاده از سوخت‌های سبز نسبت به آلکان‌های هم‌کربن آنها چیست؟

- (۱) مقدار آلاینده تولیدی کمتر بر اثر سوختن کامل مول‌های برابر
- (۲) مقدار گرمای تولیدی بیشتر بر اثر سوختن کامل مول‌های برابر
- (۳) استخراج از منابع تجدیدپذیر
- (۴) مقدار گرمای تولیدی بیشتر بر اثر سوختن کامل جرم‌های برابر

۷۸- چند مورد از ویژگی‌های زیر در الکل سیر شده و یک عاملی A نسبت به آلکان B هم‌کربن با آن بیشتر است؟

• جرم مولی

• شمار پیوندها

• ارزش سوختی

• آنتالپی سوختن

• نقطه جوش

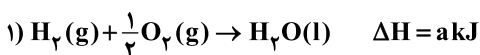
• مقدار اکسیژن مصرفی برای سوختن کامل یک مول

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۹- انجام فرایندهای فیزیکی ..... فرایندهای شیمیایی، منجر به تغییر سطح انرژی مواد .....  
(۱) همانند - می‌شود (۲) همانند - نمی‌شود (۳) برخلاف - می‌شود (۴) برخلاف - نمی‌شود۸۰- با توجه به آنتالپی واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی پیوند  $\text{O}=\text{O}$  برحسب  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  کدام است؟

$$2a + 2b - c \quad (2)$$

$$2a + 2b - 2c \quad (1)$$

$$a - 2b + 2c \quad (4)$$

$$a + b - 2c \quad (3)$$



۸۱- با توجه به واکنش‌های زیر بر اثر تجزیه مقدار گاز  $N_2O$  و تولید ۵ مول گاز اکسیژن و نیتروژن، چند کیلو ژول گرما مبادله می‌شود و این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟



(۴) ۷۵ - گرماگیر

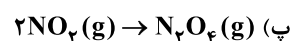
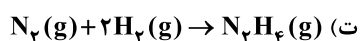
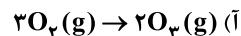
(۳) ۷۵ - گرماده

(۲) ۱۵۰ - گرماگیر

(۱) ۱۵۰ - گرماده

۸۲- در چه تعداد از واکنش‌های زیر، پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است؟

(ب) فتوستنتز



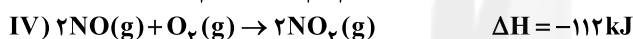
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۸۳- با توجه به  $\Delta H$  واکنش‌های زیر، در واکنش  $NO(g) + NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g)$  مقدار ..... کیلوژول گرما ..... می‌شود.



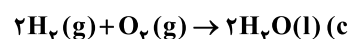
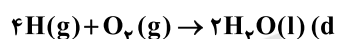
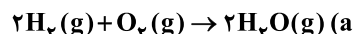
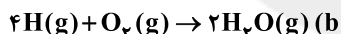
(۴) ۱۱۸ - آزاد

(۳) ۱۱۸ - مصرف

(۲) ۱۱۴ - آزاد

(۱) ۱۱۴ - مصرف

۸۴- بیشترین و کم‌ترین گرمای آزاد شده در بین واکنش‌های زیر مربوط به کدام واکنش‌ها است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۲) c - a

(۱) d - a

(۴) a - d

(۳) b - d

۸۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• هیدروژن پراکسید ماده‌ای است که با نام علمی آب‌اکسیژنه به فروش می‌رسد و در دما و فشار اتاق، مایع است.

•  $\Delta H$  واکنش تولید  $N_2H_4$  از گازهای  $N_2$  و  $H_2$  را همانند واکنش تولید CO از گرافیت و اکسیژن، نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

• همه واکنش‌های سوختن گرماده‌اند.

• هر سامانه در دما و فشار ثابت، آنتالپی معینی دارد.

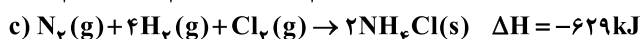
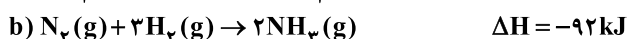
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۶- با توجه به واکنش‌های زیر،  $\Delta H$  واکنش تولید یک مول گاز هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر چند کیلوژول است؟



(۴)  $+92/5$

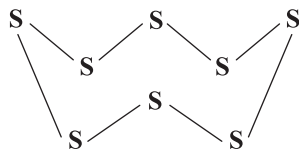
(۳)  $-92/5$

(۲)  $-138/5$

(۱)  $+138/5$



۸۷- اگر  $\Delta H$  واکنش؛  $S_8(g) \rightarrow 4S_2(g)$  برابر با  $+100\text{kJ}$  باشد، آنتالپی پیوند  $S=S$  در  $S_8(g)$  چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی



پیوند  $S-S$  برابر  $225\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  است.)

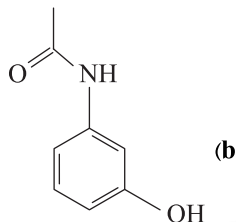
(۱) ۴۷۵

(۲) ۳۶۹

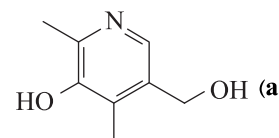
(۳) ۴۱۹

(۴) ۴۲۵

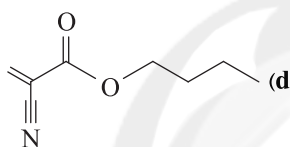
۸۸- کدام دو ترکیب همپار یکدیگرند؟



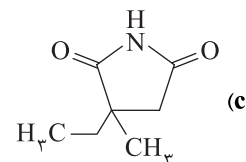
(b)



(a)



(d)



(c)

(۲) d , a

(۱) b , a

(۴) d , b

(۳) c , a

۸۹- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با ۲- هیتانول و بنزآلدهید درست است؟

• هر دو دارای گروه عاملی کربونیل اند.

• شمار اتم‌های کربن سازنده مولکول آن‌ها برابر است.

• تفاوت شمار پیوندهای  $C-C$  مولکول آن‌ها برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول بنزآلدهید است.

• تفاوت شمار پیوندهای  $C-H$  مولکول آن‌ها برابر با شمار مول‌های  $H_2O$  حاصل از سوختن کامل یک مول ۲- هیتانول است.

(۴) ۴

(۳) ۳

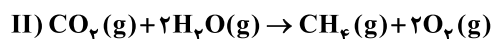
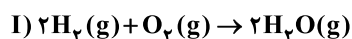
(۲) ۲

(۱) ۱

۹۰- اگر دو واکنش داده شده، مراحل انجام یک واکنش کلی باشد،  $\Delta H$  واکنش کلی مربوط (بدون تغییر در ضرایب استوکیومتری معادله آن‌ها)،

برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی یا میانگین آنتالپی پیوندهای  $H-H$ ،  $O=O$ ،  $O-H$ ،  $C=O$ ،  $C-H$  به ترتیب برابر ۴۳۵،

۴۹۴، ۴۶۳، ۷۹۰ و ۴۱۴ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)



(۴) -۱۵۰

(۳) +۱۵۰

(۲) -۳۰۰

(۱) +۳۰۰

۹۱- کدام مقایسه درباره شمار اتم‌های هیدروژن ساده‌ترین مولکول از ترکیب‌های آلدهید (a)، کتون (b) و اتر (c) درست است؟

(۴)  $b = c > a$

(۳)  $c > b = a$

(۲)  $b > c > a$

(۱)  $c > b > a$

۹۲- ۴۰۰ گرم از یک ماده غذایی شامل ۲۰ گرم پروتئین، ۲۵ گرم چربی، ۳۰ گرم کربوهیدرات و بقیه آن شامل ویتامین‌ها، مواد معدنی و آب است.

ارزش سوختی این ماده چند کیلوژول بر گرم بوده و اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی این ماده را خورده باشد، برای مصرف انرژی حاصل از آن چند

دقیقه باید پیاده‌روی کند؟ (ارزش سوختی چربی و کربوهیدرات به ترتیب برابر با ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم و آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی

را  $190\text{kcal}\cdot\text{h}^{-1}$  در نظر بگیرد.)

(۴) ۹۶ ، ۴/۵

(۳) ۹۶ ، ۵/۷

(۲) ۱۳۶ ، ۴/۵

(۱) ۱۳۶ ، ۵/۷



۹۳- برای تبدیل  $30/8$  گرم از هر کدام از گازهای پروپان و ۱- بوتن به اتم‌های گازی سازنده آن‌ها به ترتیب ۲۸۱۴ و ۲۵۸۵ کیلوژول گرما نیاز است.

میانگین آنتالپی پیوند  $C=C$  چند کیلوژول بر مول است؟ ( $C=12, H=1: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۸۸۰ (۲) ۷۸۰ (۳) ۶۸۰ (۴) ۵۸۰

۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• کربوهیدرات‌ها در بدن با گلوکز واکنش داده و فراورده حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

• میزان انرژی مورد نیاز هر فرد تابعی از دو عامل وزن و سن آن فرد است.

• بخش عمده گاز شهری را ترکیبی تشکیل می‌دهد که هر مولکول آن شامل ۵ اتم است.

• برای تعیین  $\Delta H$  انحلال نمک خوراکی در آب و یا واکنش میان محلول دو نمک می‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن یک واکنش ..... مرحله‌ای است که .....

(۱) دو - در مرحله اول مقدار بیشتری هیدروژن مصرف می‌شود.

(۲) دو - آنتالپی واکنش کلی هم‌علامت با آنتالپی واکنش مرحله اول است.

(۳) سه - در هر مرحله یک مول گاز هیدروژن مصرف می‌شود.

(۴) سه - فقط مرحله اول آن، گرماگیر است.



## زمین‌شناسی



۹۶- سنگ‌های کربناتی ..... سنگ ژئیس، به دلیل ..... برای پی‌سازها مناسب نمی‌باشند.

(۱) همانند - انحلال پذیری (۲) برخلاف - انحلال پذیری

(۳) همانند - تورق (۴) برخلاف - تورق

۹۷- کدام بخش جاده آسفالته، نقش لایه زهکش را برعهده دارد؟

(۱) آستر (۲) اساس (۳) رویه (۴) زیراساس

۹۸- برای انتقال و صادرات گاز جهت قرار دادن لوله‌ها، ..... حفر می‌شود.

(۱) گابیون (۲) ترانشه (۳) تونل (۴) مغار

۹۹- منظور از رفتار پلاستیک سنگ‌ها کدام است؟

(۱) با اعمال تنش، سنگ‌ها تغییر شکل می‌یابند.

(۲) با اعمال تنش سنگ‌های تغییر شکل یافته به حالت اولیه خود برمی‌گردند.

(۳) پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته به طور کامل به حالت اولیه خود برمی‌گردند.

(۴) پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته به طور کامل به حالت اولیه خود برمی‌گردند.

۱۰۰- در سدهای خاکی، خاکریز و هسته آن به ترتیب ..... و ..... هستند.

(۱) نفوذناپذیر - نفوذناپذیر (۲) نفوذپذیر - نفوذپذیر

(۳) نفوذناپذیر - نفوذناپذیر (۴) نفوذناپذیر - نفوذپذیر

۱۰۱- دلیل اصلی لغزش خاک در دامنه مناطق کوهستانی کدام است؟

(۱) رطوبت زیاد و وجود ذرات رسی فراوان

(۲) وجود ذرات شن با نفوذپذیری زیاد

(۳) وجود سنگ‌های انحلال پذیر در دامنه کوه‌ها

(۴) تخلخل زیاد رسوبات هنگام بارش‌های شدید

۱۰۲- در ساخت سدهای بتنی، بخش زیراساس و آستر و رویه جاده‌های آسفالته از کدام ذرات خاک به طور مشترک استفاده می‌شود؟

(۱) رس و ماسه (۲) ماسه و شن (۳) شن و رس (۴) سیلت و ماسه



۱۰۳- کدام مورد از کاربردهای تونل نمی‌باشد؟

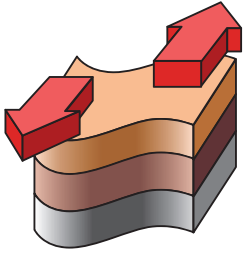
- (۱) انتقال فاضلاب
- (۲) حمل و نقل
- (۳) استخراج مواد معدنی
- (۴) نیروگاه

۱۰۴- مبنای تعیین امتداد و شیب لایه، ..... است.

- (۱) سطح زمین
- (۲) جنس لایه
- (۳) سطح افق
- (۴) وسعت لایه

۱۰۵- شکل زیر تنش ..... و رفتار ..... لایه‌ها را نشان می‌دهد.

- (۱) فشاری - خمیرسان
- (۲) فشاری - کش‌سان
- (۳) برشی - خمیرسان
- (۴) برشی - کش‌سان



سایت کنکور



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۰۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	محمدرضا میرجلیلی	مریم ولی‌عابدینی پریا ابریشم‌کار - مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - آراد فلاح مهدی گوهری رضا عبدالهی - امیرحسین هاشمی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	کامبیز افضلی‌فر	مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گل‌فر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی



به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



۱ ۶

$$\tan\left(-\frac{5\pi}{4} + \alpha\right) = \tan\left(-3\pi + \frac{\pi}{4} + \alpha\right) = -\cot\alpha (*)$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\left(-\frac{\sqrt{10}}{10}\right)^2}$$

$$\Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = 10 \Rightarrow \cot^2 \alpha = 9 \xrightarrow{\cot \alpha < 0} \cot \alpha = -3$$

$$\xrightarrow{(*)} \tan\left(-\frac{5\pi}{4} + \alpha\right) = -(-3) = 3$$

۲ ۷  $\alpha$  و  $\beta$  مکمل هستند، پس:

$$\alpha + \beta = \pi \Rightarrow \sin \alpha = \sin \beta, \cos \alpha = -\cos \beta$$

$$A = \frac{(-\cos \alpha)(\sin \beta)}{(\sin \alpha)(-\cos \beta)} = \frac{(-\cos \alpha)(\sin \alpha)}{(\sin \alpha)(\cos \alpha)} = -1$$

۴ ۸

$$y = f(x) \xrightarrow{\text{به سمت راست } \frac{\pi}{2}}_{x \rightarrow x - \frac{\pi}{2}} y_1 = f\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به پایین } 3} y_2 = y_1 - 3 = f\left(x - \frac{\pi}{2}\right) - 3$$

$$\Rightarrow f\left(x - \frac{\pi}{2}\right) - 3 = 3 \sin x \Rightarrow f\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = 3 \sin x + 3$$

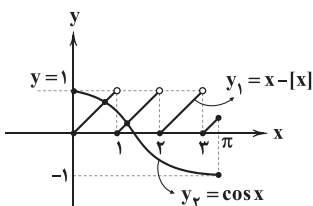
$$\xrightarrow{x - \frac{\pi}{2} = t} f(t) = 3 \sin\left(\frac{\pi}{2} + t\right) + 3 \Rightarrow f(t) = 3 \cos t + 3$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{7\pi}{3}\right) = 3 \cos\left(\frac{7\pi}{3}\right) + 3 = 3\left(-\frac{1}{2}\right) + 3 = \frac{3}{2}$$

۳ ۹ معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$x - [x] = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \Rightarrow \underbrace{x - [x]}_{y_1} = \underbrace{\cos x}_{y_2}$$

حالا کافی است نمودار توابع  $y_1$  و  $y_2$  را در یک دستگاه مختصات در بازه  $[0, \pi]$  رسم کنیم:



همان‌طور که مشاهده می‌شود، توابع  $y_1$  و  $y_2$  در بازه  $[0, \pi]$  در دو نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند، پس معادله  $x - [x] = \cos x$  در بازه  $[0, \pi]$ ، ۲ ریشه دارد.

۳ ۱۰ همان‌طور که در شکل مشخص است، تابع در نقاط A و C

کم‌ترین مقدار خود را دارد و در نقطه B محور X ها را قطع کرده است، لذا داریم:

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -3 \leq 2 \sin x - 1 \leq 1 \Rightarrow \min(y) = -3$$

$$\Rightarrow 2 \sin x - 1 = -3 \Rightarrow 2 \sin x = -2 \Rightarrow \sin x = -1 \Rightarrow \begin{cases} x_C = -\frac{\pi}{2} \\ x_A = \frac{3\pi}{2} \end{cases}$$

ریاضیات

۲ ۱

$$A = \sin\left(\frac{-12\pi - \pi}{4}\right) + \cos\left(\frac{22\pi + \pi}{4}\right) + \tan\left(\frac{-22\pi + \pi}{4}\right)$$

$$+ \cot\left(\frac{-42\pi - \pi}{4}\right) = \sin\left(-32\pi - \frac{\pi}{4}\right) + \cos\left(55\pi + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$+ \tan\left(-8\pi + \frac{\pi}{4}\right) + \cot\left(-105\pi - \frac{\pi}{4}\right) = \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) - \cos\left(\frac{\pi}{4}\right)$$

$$+ \tan\left(\frac{\pi}{4}\right) + \cot\left(-\frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} + 1 - 1 = -\sqrt{2}$$

۴ ۲

$$\frac{\sin 165^\circ + \cos 435^\circ}{4 \sin 255^\circ - 2 \sin 345^\circ} = \frac{\sin(180^\circ - 15^\circ) + \cos(450^\circ - 15^\circ)}{4 \sin(270^\circ - 15^\circ) - 2 \sin(360^\circ - 15^\circ)}$$

$$= \frac{\sin 15^\circ + \sin 15^\circ}{-4 \cos 15^\circ + 2 \sin 15^\circ} = \frac{2 \sin 15^\circ}{-4 \cos 15^\circ + 2 \sin 15^\circ}$$

$$\div 2 \sin 15^\circ = \frac{1}{-2 \cot 15^\circ + 1} = \frac{1}{-2(2 + \sqrt{3}) + 1} = \frac{1}{-3 - 2\sqrt{3}}$$

$$= \frac{-3 + 2\sqrt{3}}{(-3 - 2\sqrt{3})(-3 + 2\sqrt{3})} = \frac{-3 + 2\sqrt{3}}{9 - 12} = \frac{-3 + 2\sqrt{3}}{-3}$$

$$= 1 - \frac{2}{3}\sqrt{3}$$

۲ ۳ می‌دانیم  $\cos\left(\frac{7\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$  و  $\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$  است، پس:

$$\frac{-\frac{1}{2} \sin \frac{5\pi}{14} - \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{14}}{\frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{7} + \frac{1}{2} \cos \frac{5\pi}{14}} = \frac{-\frac{1}{2}(\sin \frac{5\pi}{14} + \sin \frac{\pi}{14})}{\frac{1}{2}(\cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{5\pi}{14})}$$

$$\frac{\frac{\pi}{7} + \frac{5\pi}{14} = \frac{\pi}{2}}{\frac{\pi}{7} + \frac{5\pi}{14} = \frac{\pi}{2}} = \frac{-(\cos \frac{\pi}{7} + \sin \frac{\pi}{7})}{(\cos \frac{\pi}{7} + \sin \frac{\pi}{7})} = -1$$

۲ ۴

در ربع دوم و چهارم، سینوس و کسینوس علامت‌های متفاوت

دارند، لذا داریم:

$$20^\circ = 180^\circ + 20^\circ \Rightarrow \text{ربع سوم} \quad \times$$

$$-198^\circ = -180^\circ - 18^\circ \Rightarrow \text{ربع دوم} \quad \checkmark$$

$$24^\circ = 180^\circ + 6^\circ \Rightarrow \text{ربع سوم} \quad \times$$

$$87^\circ = 90^\circ - 3^\circ \Rightarrow \text{ربع اول} \quad \times$$

۱ ۵

$$\frac{3 \sin x - \cos x}{\sin x + 4 \cos x} = 3 \Rightarrow 3 \sin x - \cos x = 3 \sin x + 12 \cos x$$

$$\Rightarrow 13 \cos x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \sin 2x + \cos 2x + \cot\left(\frac{x}{2}\right) \stackrel{x = \frac{\pi}{2}}{=} \sin(\pi) + \cos(\pi) + \cot\left(\frac{\pi}{4}\right)$$

$$= 0 - 1 + 1 = 0$$



۱ ۱۵

$$\begin{aligned} (\frac{1}{5})^{2x+1} > (\frac{1}{5})^{x-2} &\Rightarrow 5^{x+1} > 5^{-3x+6} \Rightarrow x + \frac{1}{2} > -3x + 6 \\ \Rightarrow 4x > \frac{11}{2} \Rightarrow x > \frac{11}{8} &\Rightarrow [x] = 1 \text{ یا } 2 \text{ یا } 3, \dots \end{aligned}$$

۱ ۱۶ با توجه به فرض تست  $f(-3) = g(-3)$ ، پس:

$$\begin{cases} f(x) = 2^{ax+b} \Rightarrow f(-3) = 2^{-3a+b} \\ g(x) = (\frac{1}{64})^x \Rightarrow g(-3) = (\frac{1}{64})^{-3} = 2^{18} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2^{-3a+b} = 2^{18} \Rightarrow -3a + b = 18 \quad (1)$$

$$f(2) = 8 \Rightarrow 2^{2a+b} = 2^3 \Rightarrow 2a + b = 3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} 3a - b = -18 \\ 2a + b = 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} a = -3 \\ b = 9 \end{cases} \Rightarrow f(x) = 2^{-3x+9}$$

فرض کنیم  $f^{-1}(32) = k$  باشد، لذا داریم:

$$\begin{aligned} f(k) = 32 &\Rightarrow 2^{-3k+9} = 2^5 \Rightarrow -3k + 9 = 5 \\ \Rightarrow 3k = 4 &\Rightarrow k = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

۲ ۱۷

$$\frac{3^x - 3}{3^x + 1} = \frac{(3^x + 1) - 4}{3^x + 1} = 1 - \frac{4}{3^x + 1} = \sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{9}$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{3} + 1 = \frac{4}{3^x + 1}$$

$$\xrightarrow{\text{با توجه به اتحاد چاق و لاغر}} (\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{3} + 1) \times \frac{\sqrt[3]{3} + 1}{\sqrt[3]{3} + 1} = \frac{4}{\sqrt[3]{3} + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{(\sqrt[3]{3})^3 + 1^3}{\sqrt[3]{3} + 1} = \frac{4}{\sqrt[3]{3} + 1} \Rightarrow \frac{4}{\sqrt[3]{3} + 1} = \frac{4}{\sqrt[3]{3} + 1}$$

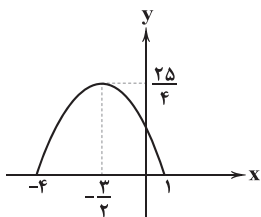
$$\Rightarrow \sqrt[3]{3} + 1 = 3^x + 1 \Rightarrow 3^{\frac{1}{3}} = 3^x \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

۲ ۱۸ ابتدا دامنه تابع  $f$  را می‌یابیم:

$$-x^2 - 3x + 4 \geq 0 \Rightarrow x^2 + 3x - 4 \leq 0 \Rightarrow (x-1)(x+4) \leq 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -4 \leq x \leq 1$$

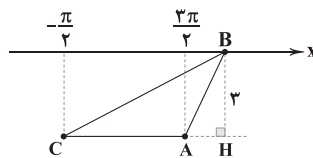
نمودار تابع  $y = -x^2 - 3x + 4$  در بازه  $[-4, 1]$  به صورت زیر است:



بنابراین:

$$-4 \leq x < 1 \Rightarrow 0 \leq -x^2 - 3x + 4 \leq \frac{25}{4} \Rightarrow 0 \leq \sqrt{-x^2 - 3x + 4} \leq \frac{5}{2}$$

حال شکل زیر را در نظر می‌گیریم:



$$S = \frac{1}{2} \times BH \times AC \Rightarrow S = \frac{1}{2} \times 3 \times (3\sqrt{3} - (-\frac{\pi}{2})) = \frac{3}{2} \times 2\pi = 3\pi$$

۲ ۱۱ با توجه به شکل بیشترین مقدار تابع برابر ۲ و  $f(\pi) = 0$  است.

از طرفی با توجه به شکل  $b > 0$  است، لذا داریم:

$$\begin{cases} f(\pi) = a + b \sin(\frac{\Delta\pi}{6}) = 0 \Rightarrow a + b(\frac{1}{2}) = 0 \Rightarrow b = -2a \quad (*) \\ \max = a + b = 2 \xrightarrow{(*)} a - 2a = 2 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow b = 4 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow f(x) &= -2 + 4 \sin(x - \frac{\pi}{6}) \Rightarrow f(\frac{4\pi}{3}) = -2 + 4 \sin(\frac{4\pi}{3} - \frac{\pi}{6}) \\ &= -2 + 4 \sin(\frac{7\pi}{6}) = -2 + 4 \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) = -2 - 4 \sin \frac{\pi}{6} \\ &= -2 - 4(\frac{1}{2}) = -4 \end{aligned}$$

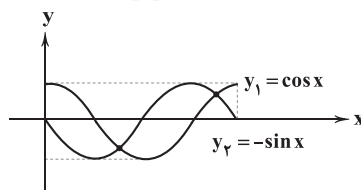
۲ ۱۲

$$\begin{cases} \max(f) = 1 \Rightarrow \cos(x + \frac{\pi}{3}) = 1 \Rightarrow x + \frac{\pi}{3} = 0 \Rightarrow x = -\frac{\pi}{3} = \alpha \\ \min(f) = -1 \Rightarrow \cos(x + \frac{\pi}{3}) = -1 \Rightarrow x + \frac{\pi}{3} = \pi \Rightarrow x = \frac{2\pi}{3} = \beta \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha - \beta = -\frac{\pi}{3} - \frac{2\pi}{3} = -\pi$$

۲ ۱۳ ابتدا ضابطه دو تابع را ساده می‌کنیم.

$$\begin{cases} y_1 = \sin(\frac{\pi}{3} - x) = \cos x \\ y_2 = \cos(\frac{\pi}{3} + x) = -\sin x \end{cases}$$



پس دو تابع در دو نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند.

۲ ۱۴ فرم کلی یک تابع نمایی به صورت  $f(x) = a^x$  است که در

آن  $a > 0$  و  $a \neq 1$  است، پس:

$$f(x) = (m^2 - 2)x^2 + (\frac{m}{2})x + 1 \xrightarrow{\text{نمایی است}} m^2 - 2 = 0$$

$$\Rightarrow m = \pm\sqrt{2}$$

$m = -\sqrt{2}$  غیرقابل قبول است، چون پایه تابع نمایی باید عددی مثبت و

مخالف یک باشد، پس:

$$f(x) = (\frac{\sqrt{2}}{2})^{x+1} \Rightarrow f(3) = (\frac{\sqrt{2}}{2})^4 = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$



(ج) منظور تمامی یاخته‌های تقسیم‌شونده است. این مورد برای اسپرماتوسیت ثانویه صدق نمی‌کند، زیرا این یاخته‌ها پلوئید است و دارای ۲۳ کروموزوم می‌باشد.  
(د) منظور یاخته‌های واجد کروموزوم‌های دوکروماتیدی است؛ مانند اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه. دقت کنید که اسپرماتوسیت ثانویه توانایی همانندسازی دنا را ندارد، زیرا پس از تقسیم هم، کروموزوم‌های مضاعف‌شده دارد و نیازی به همانندسازی مجدد ندارد.

#### ۲۲ بررسی گزینه‌ها: ۴

(۱) هیچ‌کدام از گامت‌ها، عدد کروموزومی طبیعی ندارند. دو گامت فاقد کروموزوم و دو گامت دیپلوئید  $2n=8$  تولید می‌شوند.  
(۲) دو گامت دیپلوئید هر کدام ۸ کروموزوم خواهند داشت، بنابراین ۴ کروموزوم بیشتر از گامت‌های طبیعی ( $n=4$ ) دارند.

(۳) در آنافاز ۲ در یک یاخته، اصلاً کروموزوم و سانترومری وجود ندارند که بخواهد تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر دیده شود یا نشود.

(۴) چون گامت‌های حاصل، دیپلوئید  $2n=8$  می‌باشند، لقاح آن‌ها با گامت طبیعی  $n=4$ ، منجر به تشکیل تخم و جاندار تریپلوئید  $3n=12$  می‌شود.

۲۳ مطابق با مراحل تقسیم میتوز، هسته (اندامکی دوغشایی منفذدار) و شبکه آندوپلاسمی، در مرحله پرومتافاز کاملاً تخریب می‌شوند. به همین علت در همین مرحله، رشته‌های دوک می‌توانند به سانترومر کروموزوم‌های دوکروماتیدی دسترسی یافته و متصل شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کروموزوم‌ها در مرحله متافاز در استوای یاخته ردیف می‌شوند، در حالی که تبدیل کروماتین به کروموزوم، در مرحله پروفاز رخ می‌دهد (با افزایش فشردگی کروماتین، طول رشته‌های آن کوتاه می‌شود).

(۲) تبدیل کروموزوم به کروماتین در مرحله تلوفاز رخ می‌دهد. دقت کنید که ایجاد کمریند انقباضی در تقسیم سیتوپلاسم یاخته جانوری اتفاق می‌افتد، نه یاخته پارانیشیم گیاه.

(۳) در یاخته‌های گیاهی، سانتریول مشاهده نمی‌شود.

۲۴ تنها یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه توانایی تقسیم میوز را در بدن یک مرد سالم و بالغ دارند، نه یاخته‌های ذکرشده در صورت سؤال.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های بینابینی توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

(۲) هر دو یاخته درون کیسه بیضه قرار دارند. دقت کنید که سرتولی برخلاف یاخته بینابینی در دیواره لوله اسپرم‌ساز دیده می‌شود.

(۴) یاخته‌های سرتولی با ترشحات و تغذیه و یاخته‌های بینابینی با هورمون جنسی مترشحه از خود در اسپرم‌زایی مؤثر می‌باشند.

۲۵ در مرحله متافاز میوز ۱، کروموزوم‌ها در دو ردیف در استوای یاخته قرار می‌گیرند. در متافاز، کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی خود قرار دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کروموزوم‌های همتا در مرحله پروفاز ۱ از طول در کنار هم قرار گرفته و تتراد تشکیل می‌دهند. دقت کنید که هر یاخته‌ای واجد سانتریول نیست؛ مثلاً یاخته‌های گیاهی، فاقد سانتریول هستند.

(۲ و ۴) توجه کنید که در میوز ۱، رشته‌های دوک تنها از یک طرف به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند، نه به طرفین هر سانترومر.

پس با انتخاب  $t = \sqrt{-x^2 - 3x + 4}$ ، هدف محاسبه برد تابع  $f(x) = 3^t$  با دامنه  $0 \leq t \leq \frac{5}{4}$  می‌باشد. از آن جایی که تابع  $3^t$  همواره صعودی است، پس برد آن مستقیماً از روی دامنه تعیین می‌شود، یعنی:

$$\begin{cases} f(0) = 3^0 = 1 \\ f\left(\frac{5}{4}\right) = 3^{\frac{5}{4}} \Rightarrow R_f = [1, 3^{\frac{5}{4}}] = [1, \sqrt[4]{3^5}] = [1, 9\sqrt{3}] \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b\sqrt{3} = 1 + 9\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 1 + 27 = 28$$

۴ ۱۹

$$D: f\left(\frac{x}{x}\right) - f\left(\frac{x}{27}\right) \geq 0 \Rightarrow f\left(\frac{x}{x}\right) \geq f\left(\frac{x}{27}\right)$$

$$\left| -3 - \frac{6}{x} \right| \geq \left| -3 - \frac{2x}{27} \right| \Rightarrow 3 - \frac{6}{x} \leq 3 - \frac{2x}{27}$$

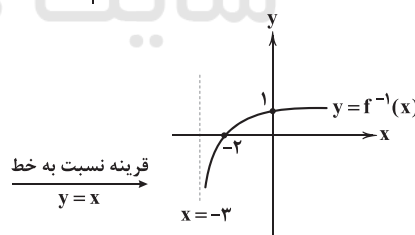
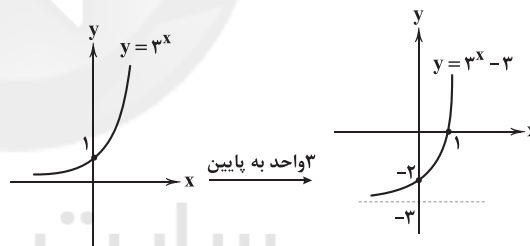
$$\Rightarrow \left| -\frac{6}{x} \right| \leq \left| -\frac{2x}{27} \right| \Rightarrow -\frac{6}{x} \leq \frac{-2x}{27}$$

$$\xrightarrow{+(-2)} \frac{3}{x} \geq \frac{x}{27} \Rightarrow \frac{3}{x} - \frac{x}{27} \geq 0 \Rightarrow \frac{81 - x^2}{27x} \geq 0$$

جدول تعیین علامت	x	-9	0	9
کسر	+	-	+	-

$$\xrightarrow{\text{جواب}} D_f = (-\infty, -9] \cup (0, 9]$$

۴ ۲۰



## زیست‌شناسی

۲۱ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به طور نامناسب کامل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

(الف) منظور یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه است. دقت کنید که اسپرماتوسیت ثانویه، تتراد تشکیل نمی‌دهد.

(ب) اسپرماتیدها تحت تأثیر ترشحات یاخته‌های سرتولی به اسپرم‌ها تمایز می‌یابند. اسپرماتید برای تبدیل شدن به اسپرم، بخش زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.



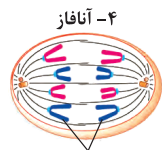
۴ ۲۶

۳) مطابق با شکل، در مرحله پرومتافاز، تنها برخی از رشته‌های دوک تقسیم موجود در یاخته به میانک فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.



۴) در مرحله S اینترفاز با همانندسازی DNA، هر کروموزوم دارای کروماتیدهای خواهری می‌شود.

۳۰ ۴) در مرحله آنافاز تقسیم رشتان (میتوز)، تعداد سانترومرها دو برابر می‌شود. مطابق شکل، در این مرحله، یاخته حالت کشیده پیدا کرده و طول برخی از رشته‌های دوک کاهش نمی‌یابد.



فام‌تن‌های دختری

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فام‌تن‌ها در اواخر مرحله پرومتافاز و در سراسر طول مراحل متافاز و آنافاز در فضای سیتوپلاسم قرار می‌گیرند. در مرحله آنافاز، فام‌تن‌ها کوتاه و ضخیم نمی‌شوند.  
۲) در مرحله پروفاز و پرومتافاز، پوشش هسته در حال ناپدید شدن است. در مرحله پروفاز برخلاف پرومتافاز، رشته‌های دوک (رشته‌های متشکل از ریزلوله‌های پروتئینی) تقسیم شروع به تشکیل می‌کنند.  
۳) در اواخر مرحله پرومتافاز و در سراسر طول مراحل متافاز و آنافاز، رشته‌های دوک تقسیم به فام‌تن‌ها متصل هستند. در مرحله پرومتافاز، فام‌تن‌ها حداکثر فشردگی ممکن را ندارند.

۳۱ ۱) در حد فاصل بین آنافاز ۱ و آنافاز ۲، تلوفاز ۱ و پروفاز ۲ وجود دارد که در تلوفاز ۱، ابتدا پوشش غشایی هسته تشکیل شده و سپس در پروفاز ۲، این پوشش تجزیه می‌گردد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحله متافاز ۱ که در حد فاصل بین پروفاز ۱ و تلوفاز ۱ قرار دارد، چهارتایی تشکیل شده در پروفاز ۱ در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. توجه داشته باشید در مرحله متافاز ۱، پوشش هسته تخریب شده است و هسته مشاهده نمی‌شود.

۳) در آنافاز ۲ که در حد فاصل بین پروفاز ۲ و تلوفاز ۲ قرار دارد، هم‌زمان با کوتاه شدن رشته‌های دوک تقسیم، فامینک‌های خواهری از یک‌دیگر جدا می‌شوند.

۴) در حد فاصل بین کاستمان ۱ و کاستمان ۲، فرایند همانندسازی دنای هسته صورت نمی‌گیرد.

۳۲ ۲) مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی‌شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. موارد «الف» و «ج» در ارتباط با مرگ برنامه‌ریزی‌شده، درست هستند.

نقطه واری اول در انتهای مرحله G<sub>1</sub> و نقطه واری سوم در انتهای مرحله متافاز وجود دارد. در مرحله آنافاز میتوز با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله S چرخه یاخته‌ای با همانندسازی DNA، مقدار ماده ژنتیک درون هسته افزایش می‌یابد.

۲) از مرحله G<sub>1</sub> تا متافاز، فشردگی کروموزوم‌ها از حداقل به حداکثر می‌رسد.  
۳) با همانندسازی مولکول‌های دنا در مرحله S چرخه یاخته‌ای، کروموزوم‌های غیرمضاعف، مضاعف می‌شوند، بنابراین تعداد کروماتیدها نیز افزایش می‌یابد.

۲۷ ۳) هورمون پرولاکتین در مردان، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد. یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چندهسته‌ای هستند، بنابراین بیش از یک فام‌تن X در این یاخته‌ها وجود دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چندهسته‌ای بوده و برخی یاخته‌های ماهیچه قلبی دو هسته دارند، بنابراین در این یاخته‌ها می‌توان بیش از یک فام‌تن Y مشاهده کرد.

۲) هورمون پرولاکتین در زنان، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش ندارد. گویچه‌های قرمز خونی موجود در پیکر فرد، فاقد هسته بوده، بنابراین فام‌تن‌های جنسی در این یاخته‌ها وجود ندارد.

۴) به طور معمول در یاخته‌های پیکر یک زن، یاخته‌های واجد فام‌تن Y وجود ندارد.

۲۸ ۱) فقط مورد «الف» در ارتباط با کاربوتیپ صحیح است.

#### بررسی موارد:

الف) مطابق شکل کاربوتیپ در کتاب زیست‌شناسی (۲)، اندازه فام‌تن Y نسبت به فام‌تن X کوچک‌تر بوده، بنابراین در ساختار فام‌تن Y نسبت به فام‌تن X زن‌های کم‌تری وجود دارد.

ب) کاربوتیپ، تصویری از فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی است و مطابق شکل ۳ صفحه ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، اندازه فام‌تن شماره یک (بزرگ‌ترین فام‌تن) کم‌تر از ۵ میکرومتر است.

ج) کاربوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی است که معمولاً در مرحله متافاز صورت می‌گیرد. در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شود، بنابراین در هنگام تهیه کاربوتیپ در مرحله متافاز هسته وجود ندارد.

د) با بررسی کاربوتیپ از یاخته‌های پوششی مری، می‌توان بعضی (نه بسیاری) از ناهنجاری‌های فام‌تنی را تشخیص داد.

۲۹ ۲) در مرحله پروفاز، پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند و در مرحله پرومتافاز، تجزیه پوشش هسته تکمیل می‌گردد. در مرحله پروفاز، ضمن فشرده شدن فام‌تن، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله متافاز (نه پرومتافاز)، فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند (طول آن‌ها به حداقل میزان ممکن خود می‌رسد) و در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند.

**بررسی موارد:**

(الف) آزاد شدن آنزیم‌هایی از لنفوسیت کشنده طبیعی که در دومین خط دفاعی بدن انسان نقش دارد و ورود این آنزیم‌ها به یاخته‌های سرطانی می‌تواند موجب مرگ برنامه‌ریزی‌شده این یاخته‌ها شود.

(ب) حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی (نه دوران بلوغ) برخی پرنندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی‌شده انجام می‌شود.

(ج) مرگ برنامه‌ریزی‌شده برخلاف بافت‌مردگی شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی‌شده است و ممکن نیست به صورت تصادفی روی دهد. این مورد در کنکورهای اخیر نیز بیان شده بود.

(د) با رسیدن علائمی به یاخته، در چند ثانیه (نه چند دقیقه) پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

۳۳ | ۱

در حین حرکت زام یاخته‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز، تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند، سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) بلافاصله پس از ورود تاژک زام یاخته‌ها به مجرای لوله اسپرم‌ساز، زام یاخته‌ها مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. هسته آن فشرده‌شده در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. توجه داشته باشید زامه‌ها در اپیدیدیم توانایی حرکت پیدا می‌کنند.

(۳) زام یاخته‌های ثانویه تک‌لاد هستند، ولی فام‌تن‌های آن مضاعف شده‌اند، بنابراین به دنبال تقسیم این یاخته‌ها، تنها تعداد فامینک‌ها نصف می‌شود و عدد کروموزومی تغییری نمی‌کند. عدد کروموزومی، نشان‌دهنده تعداد مجموعه‌های کروموزوم است.

(۴) پس از تقسیم کاستمان ۱ زام یاخته اولیه، دو زام یاخته ثانویه به وجود می‌آید که تک‌لاد، ولی فام‌تن‌های آن مضاعف شده‌اند.

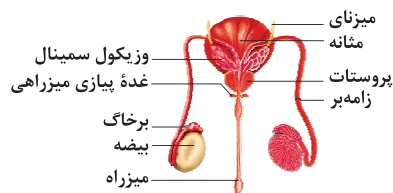
۳۴ | ۲

غدد پیازی میزراهی کوچک‌ترین غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان محسوب می‌شوند. موارد «ب» و «ج» مشخصه غدد پیازی میزراهی به شمار می‌روند.

**بررسی موارد:**

(الف) یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز وجود دارند، با ترشحات خود، تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند. غدد پیازی میزراهی در تمایز اسپرم‌ها نقش ندارند.

(ب) مطابق شکل، غدد پیازی میزراهی در سطحی پایین‌تر نسبت به محل اتصال میزناهی به مثانه قرار گرفته‌اند.



(ج) مطابق شکل، نزدیک‌ترین غدد برون‌ریز در دستگاه تولیدمثل مردان به برآمدگی‌های موجود در مسیر میزراه، غدد پیازی میزراهی هستند.

(د) ترشحات قلیایی و روان‌کننده غدد پیازی میزراهی، به میزراه ترشح می‌شود، نه به مجرای اسپرم‌بر.

۳۵ | ۴

همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

ساختار سازماندهی‌کننده رشته‌های دوک ← سانتیریول

در مرحله‌ای که فشرده‌ترین حالت کروموزوم‌ها مشاهده می‌شود ← متافاز

**بررسی موارد:**

(الف) در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند و در مرحله آنافاز، پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شوند، پس در هر دو مرحله می‌توانیم تجزیه شدن یک ماده آلی را مشاهده کنیم.

(ب) فشرده شدن کروموزوم از مرحله پروفاز شروع می‌شود و در مرحله متافاز به حداکثر خود می‌رسد، یعنی در مرحله پرومتافاز فشرده شدن را مشاهده می‌کنیم، ولی در مرحله آنافاز، کروموزوم فشرده است و دیگر فشرده‌تر نمی‌شود.

(ج) در مرحله پرومتافاز، دو رشته دوک به کروموزوم‌های مضاعف‌شده متصل هستند که یکی از آن‌ها در حال کوتاه شدن و یکی در حال بلند شدن می‌باشد به این دلیل که کروموزوم‌ها را در وسط یاخته قرار دهند، در مرحله آنافاز، رشته‌های دوک در حال کوتاه شدن و جابه‌جایی کروموزوم‌ها به سمت قطبین یاخته می‌باشند.

(د) طبق شکل ۷ صفحه ۸۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در مرحله آنافاز، دور شدن سانتیریول‌ها را نسبت به مرحله قبل می‌بینیم، ولی در مرحله پرومتافاز نسبت به مرحله پروفاز، سانتیریول‌ها تغییری نکردند.

۳۶ | ۴

لوله پیچ‌خورده و طویل روی بیضه ← اپیدیدیم

لوله‌های پریچ و خم درون بیضه‌ها ← لوله‌های اسپرم‌ساز

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) اسپرم‌های لوله اسپرم‌ساز همگی فاقد توانایی حرکت هستند، اما اسپرم‌های اپیدیدیم در ابتدا توانایی حرکت ندارند، اما پس از حداقل ۱۸ ساعت توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد می‌شود، پس این مورد فقط برای اپیدیدیم صحیح است. (۲) یاخته‌های دیواره اپیدیدیم در تبادل مستقیم مواد با خون (نوعی بافت پیوندی) هستند.

(۳) اپیدیدیم از اندام‌های ضمیمه (کمکی) دستگاه تولیدمثل مرد است. علاوه بر آن اپیدیدیم نه در تولید اسپرم و نه در ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری آن‌ها (مایع منی) نقشی ندارد.

(۴) اسپرم‌های تمایز یافته که در اپیدیدیم و لوله‌های اسپرم‌ساز مشاهده می‌شوند در قطعه میانی خود دارای میتوکندری (ساختار دوغشایی) هستند.

۳۷ | ۴

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) مرحله تخریب رشته‌های دوک، تلوفاز است که در تلوفاز کاستمان میوز ۱، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند.

(۲) مرحله شروع تخریب شدن پوشش هسته، پروفاز است. با توجه به شکل ۹ صفحه ۸۶ و فعالیت ۲ صفحه ۸۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در گروهی از گیاهان، سانتیریول وجود ندارد. این گیاهان، دوک تقسیم را بدون استفاده از سانتیریول می‌سازند. (۳) تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، جدا شدن کروماتیدهای خواهری در مرحله آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲ رخ می‌دهد. فقط در صورتی که یاخته اولیه ۲n باشد، در این مرحله به طور موقت یاخته، ۴n شده و دارای چهار مجموعه کروموزومی می‌شود.

(۴) مرحله تجزیه شدن پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی در پرومتافاز میتوز و پروفاز میوز ۱ و ۲ است. دو برابر شدن تعداد کروماتیدها در مرحله S و با همانندسازی DNA رخ می‌دهد.





۳۸ ۳

موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند. تومور متداول در افراد بالغ، تومور خوش خیم لیپوما است. تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست، ملانوما می‌باشد.

**بررسی موارد:**

(الف) لیپوما نوعی تومور خوش خیم است. یاخته‌های تومور خوش خیم توانایی منتشر شدن و حمله به بافت‌های مجاور را ندارند.

(ب) یاخته‌ی کشنده‌ی طبیعی به یاخته‌های تومور بدخیم یا سرطانی حمله می‌کند، در حالی که لیپوما تومور خوش خیم است.

(ج) در لیپوما که تومور خوش خیم است، اندازه‌ی تومور معمولاً آن قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند، ولی در ملانوما، یاخته‌های سرطانی به بافت‌های مجاور حمله می‌کنند و پخش می‌شوند، پس توانایی اختلال در انجام اعمال طبیعی اندام‌های دیگر بدن را دارند.

(د) در تومورهای خوش خیم و بدخیم به علت سرعت زیاد تقسیم یاخته‌ها، تومور به وجود می‌آید. در این حالت زمان چرخه‌ی یاخته‌ای کاهش یافته است.

۳۹ ۱

عبارت صورت سؤال نادرست است، چون که هیستون مولکول پروتئینی است، نه نوکلئوپروتئینی. اگر یاخته مربوط به یک مرد باشد، کروموزوم جنسی دیگر Y است که زن‌های مشابه X ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) هر یاخته‌ی انسان زمانی از تقسیم یاخته‌ی قبلی به وجود آمده است، پس یاخته‌ی تقسیم‌شونده قطعاً دارای هسته و کروموزوم جنسی است.

(۳) یاخته‌های پیکری انسان (۲n) دارای کروموزوم‌های همتا هستند و گروهی از آن‌ها تقسیم نمی‌شوند، پس به طور دائمی نمی‌توانند دارای کروماتیدهای خواهری باشند.

(۴) در انسان و بعضی از جانداران، کروموزوم‌هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش دارند.

۴۰ ۲

قطورترین بخش زامه ← سر

طول‌ترین بخش زامه ← دم

کوتاه‌ترین بخش زامه ← تنه

نازک‌ترین بخش زامه ← دم

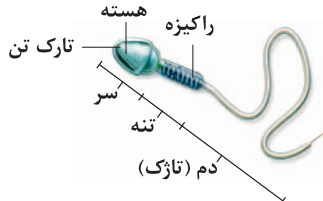
**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) سر اسپرم دارای یک هسته‌ی بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام تارک تن (آکروزوم) است. تارک تن کلاه‌مانند و در جلوی هسته‌ی اسپرم قرار دارد.

(۲) دم یا مصرف انرژی زیاد و حرکات خود، زامه را به جلو می‌راند، ولی باید دقت کنید که زامه‌ها پس از ورود به اپیدیدیم و گذراندن حداقل ۱۸ ساعت، توانایی حرکت را به دست می‌آورند، نه در لوله‌ی اسپرم‌ساز.

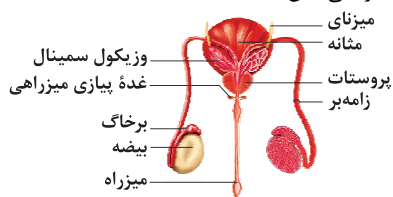
(۳) در تنه یا قطعه‌ی میانی، تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) وجود دارد. مطابق شکل، راکیزه‌ها به موازات هم و به صورت کج (مورب) قرار دارند.

(۴) ساختار دم اسپرم (تازک) توسط غشا پوشیده شده است.  
**نکته:** فراوان‌ترین مولکول‌های غشا، فسفولیپیدها (دارای دو اسید چرب، یک مولکول فسفردار و یک گلیسرول) هستند.  
**نکته:** انتهای دم (تازک) توسط غشا پوشیده نشده است.



۴۱ ۴

همه‌ی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

**بررسی موارد:**

(الف) پروستات یک غده در زیر مثانه است که از درون آن میزراه (نه میزنا) عبور می‌کند.

(ب) مجراهای زامه‌بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه، ترشحات غده‌ی وزیکول سمینال را دریافت می‌کنند. این غده، مایعی غنی از فروکتوز را به زامه‌ها اضافه می‌کنند.

(ج) پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل (نه کوتاه) به نام پرخاک (اپیدیدیم) منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.

(د) بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شود. این غده‌ها ترشحات قلبایی و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند که حالت شیری‌رنگ ندارد.

۴۲ ۱

فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

**بررسی موارد:**

(الف) یاخته‌ای که قبل از بلوغ در انسان دیده می‌شود، اسپرماتوگونی است. این یاخته می‌تواند توسط اتصالاتی به اسپرماتوسیت اولیه متصل شود، نه به اسپرماتوسیت ثانویه. یاخته‌های حاصل از میوز ۱، اسپرماتوسیت ثانویه هستند.

(ب) یاخته‌ی حاصل از میوز ۲، اسپرماتید است. دقت کنید اسپرماتید به سمت وسط لوله حرکت می‌کند و پس از تغییرات ساختاری به اسپرم تمایز پیدا می‌کند.

(ج) تعداد کروموزوم‌های اسپرماتوسیت ثانویه، نصف اسپرماتوگونی در G<sub>1</sub> است، اما دقت کنید کروموزوم‌های اسپرماتوسیت ثانویه مضاعف است، بنابراین تعداد کروماتیدهای برابری دارند.

(د) در تمام مراحل اسپرم‌زایی، یاخته‌ی سرتولی در بیگانه‌خواری باکتری‌ها نقش دارد. این یاخته تحت تأثیر FSH است.

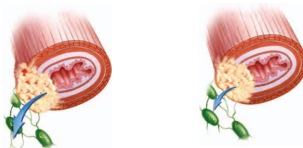
۴۳ ۲

در مرحله‌ی چهارم، توده‌ی سرطانی در اندامی دیگر مستقر می‌شود. در مرحله‌ی قبل، یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی دسترسی پیدا می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید این توده‌ها می‌توانند به وسیله‌ی رگ‌های لنفی و گره‌های لنفی به نقاط دور از محل تهاجم دسترسی پیدا کنند. می‌دانیم که در رگ‌ها و گره‌های لنفی، یاخته‌های دندریتی مشاهده می‌شوند.



۱- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

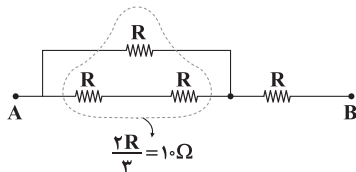


۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.

۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دور تر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

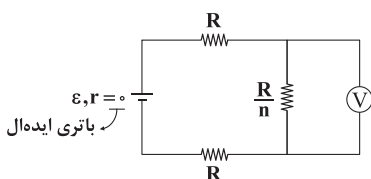


حال اگر کلید K باز شود، وضعیت مدار به صورت زیر است و مقاومت معادل برابر است با:



$$R_{eq} = 10 + 15 = 25 \Omega$$

۴۳ مقاومت معادل  $n$  مقاومت موازی برابر  $\frac{R}{n}$  است، بنابراین مدار ساده شده به صورت زیر می باشد.

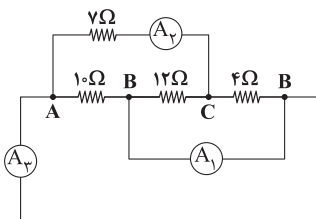


با تقسیم ولتاژ بین مقاومت های متوالی، می توانیم عدد ولتسنج که همان ولتاژ دو سر مقاومت  $\frac{R}{n}$  است را محاسبه کنیم.

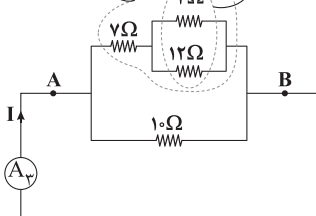
$$V = \frac{\frac{R}{n}}{\frac{R}{n} + r} \times \epsilon = \frac{\frac{1}{n}}{\frac{1}{n} + r} \times \epsilon = \frac{\epsilon}{rn + 1}$$

$$\frac{V = \frac{1}{21} \epsilon}{\frac{1}{21} \epsilon} \Rightarrow n = 10$$

۴۸ ابتدا با نامگذاری نقاط مختلف مدار در قسمت بالایی، شکل ساده شده ای از آن رسم می کنیم.



$$R_1 = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3 \Omega$$



اگر جریان آمپرسنج (۳) در مدار برابر  $I$  باشد، با توجه به این که مقاومت شاخه های بالا و پایین هر دو  $10 \Omega$  است،  $\frac{1}{4} I$  از شاخه بالا و  $\frac{1}{4} I$  از شاخه پایین می گذرد. آمپرسنج  $A_3$ ، جریانی که از مقاومت  $7 \Omega$  می گذرد، یعنی جریان شاخه بالایی را نشان می دهد که برابر  $\frac{1}{4} I$  است و آمپرسنج  $A_3$ ، کل جریان  $I$  را نشان می دهد، بنابراین داریم:

$$\frac{I_3}{I} = \frac{I}{4} = \frac{1}{4}$$

### بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در مرحله سوم، توده سرطانی به بخش های لنفی مجاور دسترسی پیدا می کند، اما حرکت به بافت های دورتر مربوط به مرحله چهارم است.  
(۳) در مرحله اول، یاخته های سرطانی شروع به تهاجم به یاخته های بافت می کنند و نخستین یاخته های بافتی تحت اثر سرطان قرار می گیرند. در مرحله بعد یاخته های سرطانی در بافت های همان اندام اولیه گسترش پیدا می کنند و هنوز منتشر نشده اند.  
(۴) منظور نخستین مرحله می باشد، دقت کنید نوتروفیل ها فاقد گیرنده آنتی ژنی هستند.

۴۴ هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین هر دو تحت تأثیر هورمون تستوسترون قرار می گیرند. هیپوفیز پیشین با ترشح هورمون های محرک غدد جنسی یعنی LH و FSH و هیپوتالاموس با ترشح هورمون های آزادکننده و مهارکننده در تنظیم ترشحات غدد جنسی از جمله بیضه ها نقش دارند.

### بررسی سایر گزینه ها:

(۱) فقط هیپوفیز پیشین هورمون FSH را ترشح می کند.  
(۲) فقط غده هیپوفیز درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه جای دارد.  
(۴) برخی هورمون های هیپوفیز پیشین (LH و FSH) برخلاف هورمون های ترشح شده از هیپوتالاموس می توانند مستقیماً بر روی غدد جنسی مردان (بیضه ها) اثر بگذارند.

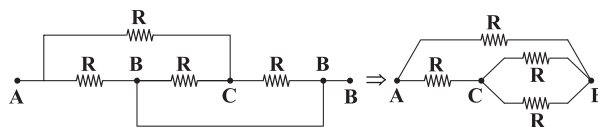
۴۵ در مسیر اسپرمزایی، یاخته های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه دارای کروموزوم های همتا هستند و هر دو حاصل تقسیم میتوز می باشند. در این تقسیم در مرحله آنافاز با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، عدد کروموزومی یاخته موقتاً دو برابر می شود.

### بررسی سایر گزینه ها:

(۲) یاخته های اسپرماتوگونی در GP، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه دارای کروموزوم های مضاعف شده هستند و در این بین فقط یاخته های اسپرماتوگونی می توانند با تقسیم خود یاخته هایی با دو مجموعه کروموزومی ایجاد کنند.  
(۳) یاخته های اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید و اسپرم فاقد کروموزوم های همتا هستند. اسپرم و اسپرماتید فاقد کروموزوم های مضاعف (دارای کروماتیدهای خواهری) می باشند.  
(۴) به جز اسپرماتوسیت های اولیه سایر یاخته های مسیر اسپرمزایی فاقد توانایی تشکیل تتراد هستند. اسپرماتوسیت های اولیه و ثانویه و اسپرماتید مولد یاخته های 1 کروموزومی هستند. این یاخته ها فقط یک عدد کروموزوم جنسی دارند.

## فیزیک

۴۶ ابتدا مدار معادل را با نامگذاری نقاط مدار در حالت کلید بسته رسم می کنیم:



مقاومت معادل شاخه پایین مدار معادل برابر  $\frac{3}{5} R$  و مقاومت معادل کل مدار برابر است با:

$$R_{eq1} = \frac{\frac{3}{5} R \times R}{\frac{3}{5} R + R} = \frac{3}{8} R = 9 \Omega \Rightarrow R = 15 \Omega$$



### ۴۹ بررسی گزینه‌ها:

۱) آمپرسنج آرمانی، مقاومت بسیار پایینی دارد، پس اتصال کوتاه رخ می‌دهد و مقاومت ۲ اهمی از مدار حذف می‌شود.

۲) ولتسنج آرمانی، مقاومت بسیار بالایی دارد، پس جریانی از مقاومت ۳ اهمی نمی‌گذرد.

۳ و ۴) ولتسنج موجود، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی را نشان می‌دهد و اگر جای آن را با آمپرسنج عوض کنیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۲ اهمی را نشان می‌دهد. با داشتن جریان در حالت اول، مقاومت درونی باتری را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{6+r} \Rightarrow 6+r=6 \Rightarrow r=0$$

با تغییر مکان ولتسنج، مقاومت ۲ اهمی به مدار برمی‌گردد و مقاومت‌های ۳ و ۶ اهمی با هم موازی خواهند بود. در این حالت جریان گذرنده از مقاومت ۲ اهمی برابر است با:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{4+0} = 3A \Rightarrow V_p = RI' = 2 \times 3 = 6V$$

بنابراین ولتسنج مقدار کمتری را نسبت به حالت اول نشان می‌دهد.

۵۰) زمانی که کلید K باز است:

$$V_p = \varepsilon - Ir$$

وقتی کلید K بسته می‌شود:

از آن جایی که  $V_1 = V_p$  است، پس:

$$V_1 = V_p \Rightarrow Ir = 0 \Rightarrow r = 0$$

۵۱) در حل سؤالاتی به این شکل، لامپ‌ها را مقاومت فرض کنید،

در این صورت ما دو مجموعه موازی  $L_4$  و  $L_5$  و از طرف دیگر  $L_1$  و  $L_2$  را داریم. که مقاومت معادل آن‌ها با  $L_3$  تشکیل سه مقاومت متوالی را می‌دهند. حال با سوختن یک لامپ از مجموعه متوالی، کل لامپ‌ها خاموش می‌شوند. (رد گزینه (۳)) اگر لامپ  $L_1$  یا  $L_2$  بسوزد، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد و جریان عبوری از لامپ‌های  $L_3$ ،  $L_4$  و  $L_5$  کاهش می‌یابد و در نتیجه کم‌نورتر می‌شوند. (رد گزینه‌های (۱) و (۲)). اما اگر لامپ  $L_3$  بسوزد، طبق توضیح بالا نور لامپ‌های  $L_1$  و  $L_2$  و  $L_3$  کاهش می‌یابد، اما طبق رابطه  $V = \varepsilon - RI$ ، با کاهش  $I$ ، دو سر لامپ افزایش می‌یابد و لامپ  $L_4$  پر نورتر می‌شود.

۵۲) مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$\left\{ \begin{aligned} R_{1,2} &= \frac{6 \times 12}{6+12} = 4\Omega \\ R_{3,4} &= \frac{6 \times 12}{6+12} = 4\Omega \end{aligned} \right. \Rightarrow R_{eq} = 4 + 4 = 8\Omega$$

بنابراین جریان شاخه اصلی مدار (I) برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{27}{8+1} \Rightarrow I = 3A$$

جریان ۳ آمپر به نسبت عکس مقاومت‌ها بین مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  و همچنین  $R_3$  و  $R_4$  تقسیم می‌شود:

$$\left\{ \begin{aligned} I_1 = 2A \text{ و } I_2 = 1A \\ I_3 = 2A \text{ و } I_4 = 1A \end{aligned} \right. \Rightarrow I_1 = I' + I_2 \Rightarrow 2 = I' + 1 \Rightarrow I' = 1A$$

۵۳) ولتسنج  $V_1$  به صورت متوالی با مدار بسته شده است، از آنجا که مقاومت آن بسیار زیاد است، جریان مدار، صفر است. در نتیجه افت پتانسیل (Ir) در باتری و مقاومت‌ها صفر است، پس هر دو ولتسنج نیروی محرکه باتری را نمایش می‌دهند.

$$V_1 = V_p = \varepsilon$$

۵۴) نکته: برای توان مقاومت‌های متوالی داریم:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n \quad R = \frac{V^2}{P} \rightarrow \frac{V^2}{P} = \frac{V^2}{P_1} + \frac{V^2}{P_2} + \dots + \frac{V^2}{P_n}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{P} = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} + \dots + \frac{1}{P_n} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} P = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} &\Rightarrow \text{دو لامپ متوالی} \\ P = \frac{P}{n} &\Rightarrow n \text{ لامپ مشابه و متوالی} \end{aligned} \right.$$

با توجه به نکته بالا داریم:

$$\frac{1}{P} = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} + \frac{1}{P_3} \Rightarrow \frac{1}{P} = \frac{1}{120} + \frac{1}{40} + \frac{1}{30} = \frac{1+3+4}{120} = \frac{8}{120} = \frac{1}{15}$$

$$\Rightarrow P = 15W$$

۵۵) می‌دانیم بیشینه جریانی که از باتری می‌توان گرفت مربوط به

حالتی است که تنها مقاومت موجود در مدار که در برابر عبور جریان ایستادگی می‌کند، مقاومت درونی باتری باشد، یعنی داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \quad R_{eq} = 0 \Rightarrow I = I_{max} \rightarrow I_{max} = \frac{\varepsilon}{r}$$

$$\frac{I_{max} = 18A}{r} \rightarrow \varepsilon = 18r \quad (1)$$

بیشینه توان خروجی باتری در این حالت از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$P = VI \quad V = \varepsilon - Ir \rightarrow P = \varepsilon I - I^2 r$$

$$\Rightarrow P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \quad \frac{P_{max} = 64/8W}{\varepsilon = 18r} \rightarrow \frac{(18r)^2}{4r} = 64/8$$

$$\Rightarrow \frac{324r^2}{4r} = 64/8$$

$$\Rightarrow 81r = 64/8 \Rightarrow r = \frac{64/8}{81} = 0/8\Omega \Rightarrow r = 0/8\Omega$$

با جای‌گذاری مقدار مقاومت درونی باتری ( $r = 0/8\Omega$ ) در رابطه (۱) داریم:

$$\varepsilon = 18r = 18 \times 0/8 = 14/4V$$

۵۶) می‌دانیم جریان کل در مدار از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

رابطه بالا را برای هر دو حالت می‌نویسیم، داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} R = 2\Omega, I = 6A &\Rightarrow 6 = \frac{\varepsilon}{2+r} \Rightarrow \varepsilon = 6 \times (2+r) \\ R = 12\Omega, I = 4A &\Rightarrow 4 = \frac{\varepsilon}{12+r} \Rightarrow \varepsilon = 4 \times (12+r) \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow 6 \times (2+r) = 4 \times (12+r)$$

$$\Rightarrow 12 + 6r = 48 + 4r \Rightarrow 2r = 36 \Rightarrow r = 18\Omega$$

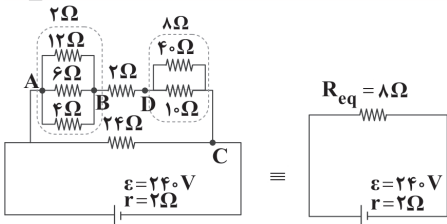
$$\varepsilon = 12 + (6 \times 18) \Rightarrow \varepsilon = 120V$$

بنابراین:



پاسخ یازدهم تجربی

حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در وبسایت [DriQ.com](http://DriQ.com) مشاهده کنید.



$$\epsilon = I(R_{eq} + r) \Rightarrow 24 = I(8 + 2) \Rightarrow I = 2.4 \text{ A}$$

$$P = rI^2 = 2 \times (2.4)^2 = 11.52 \text{ W}$$

ابتدا توان مفید (خروجی) باتری را محاسبه می‌کنیم.

$$P = VI \xrightarrow{V = \epsilon - Ir} P = \epsilon I - rI^2 = 24 \times 2.4 - 2 \times (2.4)^2 = 36 - 11.52 = 24.48 \text{ W}$$

حال بازده باتری را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{بازده برحسب درصد} = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان کل}} \times 100 = \frac{11.52}{24.48} \times 100 = \frac{3}{5} \times 100 = 60\%$$

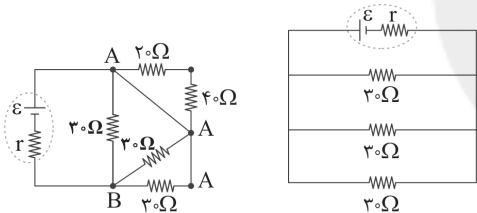
ابتدا شکل کلی معادله توان خروجی باتری را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} P = VI \\ V = \epsilon - rI \end{cases} \Rightarrow P = (\epsilon - rI)I = \epsilon I - rI^2$$

با مقایسه این معادله و معادله داده شده، می‌توان نتیجه گرفت:

$$\begin{cases} P = -2I^2 + 10I \\ P = -rI^2 + \epsilon I \end{cases} \Rightarrow r = 2\Omega \text{ و } \epsilon = 10 \text{ V}$$

در مدار داده شده مقاومت معادل مدار و جریان عبوری را حساب می‌کنیم:



$$R_{eq} = \frac{30}{3} = 10 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6} \text{ A}$$

**دقت کنید:** مقاومت‌های ۲۰Ω و ۳۰Ω از مدار حذف می‌شوند، چون اختلاف پتانسیلی بین دو سر این مقاومت‌ها وجود ندارد.

در این صورت توان مصرف شده در مجموع مقاومت‌های متصل به مدار برابر است با:

$$P = R_{eq} I^2 = 10 \times \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{250}{36} \approx 6.94 \text{ W}$$

ابتدا مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:

$$R' = \frac{(40 + 20) \times 30}{(40 + 20) + 30} + 10 = 30 \Omega$$

$$R_{eq} = \left(\frac{30 \times 10}{30 + 10}\right) + 5 = 12.5 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{25}{12.5 + 2.5} = 2 \text{ A}$$

پس برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} V_N + 25 - 5 \times 2 &= V_M \\ \Rightarrow V_N - V_M &= -15 \text{ V} \\ \Rightarrow V_M - V_N &= 15 \text{ V} \end{aligned}$$

۱ ۵۷ در مدار (آ) ولت‌سنج ایده‌آل به صورت متوالی در مدار قرار

گرفته است و جریانی از آن عبور نمی‌کند. در این حالت عددی که ولت‌سنج

$$V_1 = \epsilon = 10 \text{ V}$$

نشان می‌دهد برابر با نیروی محرکه باتری است.

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{10}{10} = 1 \text{ A}$$

$$V = \epsilon - rI = 10 - 1 = 9 \text{ V}$$

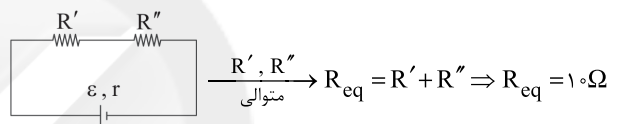
۲ ۵۸ مقاومت‌های  $R_4$  و  $R_5$  با هم موازی‌اند.

$$\xrightarrow{\text{موازی}} \frac{R_4, R_5}{R'} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \Rightarrow R' = 6 \Omega$$

مقاومت‌های  $R_1, R_2, R_3$  و  $R_4$  نیز با هم موازی‌اند.

$$\xrightarrow{\text{موازی}} \frac{R_1, R_2, R_3}{R''} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow R'' = 4 \Omega$$

شکل مدار را به طور ساده رسم می‌کنیم.



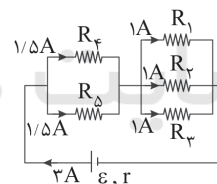
$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{36}{10 + 2} = 3 \text{ A}$$

بنابراین:

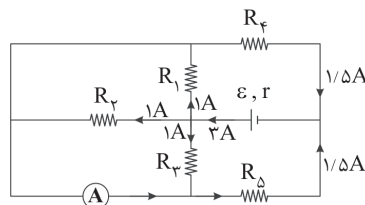
ابتدا جریان گذرنده از هر مقاومت را به دست می‌آوریم.

جریان یک بار بین مقاومت‌های  $R_4$  و  $R_5$  بخش می‌شود، یک بار هم بین

مقاومت‌های  $R_1, R_2, R_3$ .

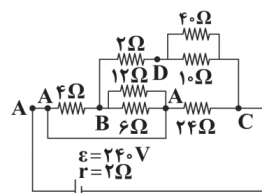


حال جریان را روی شکل اصلی مدار پخش می‌کنیم:



پس جریان گذرنده از آمپرسنج ۵/۰ آمپر است.

۲ ۵۹ با نام‌گذاری نقاط، مدار به شکل زیر ساده می‌شود.





## ۶۳ | ۴ بررسی عبارت‌ها:

(الف) قطب N یک عقربه مغناطیسی تقریباً رو به شمال جغرافیایی زمین می‌ایستد و توسط قطب شمال جغرافیایی زمین جذب می‌شود. (x)

(ب) وقتی یک آهنربای میله‌ای را از وسط آویزان می‌کنیم، در بیشتر نقاط زمین، به طور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه می‌سازد، به این زاویه شیب مغناطیسی می‌گویند. (x)

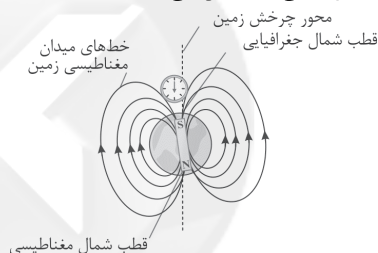
(ج) نیروی وارد بر یک الکترون متحرک بر راستای میدان و راستای حرکت ذره عمود است. (x)

(د) اگر ذره باردار طوری از میدان عبور کند که خطوط میدان مغناطیسی را قطع کند، بر آن نیرو مغناطیسی اثر می‌کند. در این حالت چون نیرو همواره بر مسیر حرکت عمود است، تندی ذره باردار تغییری نمی‌کند. (x)

## ۶۴ | ۳ خطوط میدان مغناطیسی زمین را رسم می‌کنیم:

همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، اگر زمین یک آهنربای غول‌پیکر فرض شود، قطب S آن تقریباً منطبق بر قطب شمال جغرافیایی زمین و قطب N آن منطبق بر قطب جنوب جغرافیایی زمین است و عقربه مغناطیسی در قطب

شمال جغرافیایی، سمت جنوب جغرافیایی را نمایش می‌دهد.



قطب شمال مغناطیسی

## ۶۵ | ۱ پس از برش آهنربا هر قطعه یک آهنربای مجزا می‌شود که این

قطعه‌ها یک‌دیگر را جذب خواهند کرد.

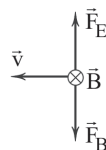
پس نقطه A قطب S و نقطه B قطب N خواهد شد.



قطب‌های القاشده در هر یک از میخ‌ها به گونه‌ای است که میخ‌ها جذب آهنربا شوند، پس انتهای میخ متصل به نقطه B قطب N و انتهای میخ متصل به نقطه A قطب S می‌شود، بنابراین نیروی مغناطیسی بین آن‌ها از نوع رپایشی است.

## ۶۶ | ۳ با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر بار از

طرف میدان مغناطیسی را می‌توان به دست آورد. چون می‌خواهیم ذره منحرف نشود، بنابراین نیروی وارد بر بار از طرف میدان الکتریکی باید هم‌اندازه با نیروی مغناطیسی ولی در خلاف جهت آن باشد، بنابراین:



چون بار الکتریکی، مثبت است، بنابراین نیروی الکتریکی هم‌جهت با میدان الکتریکی است.

$$\vec{F}_B + \vec{F}_E = 0 \Rightarrow |\vec{F}_B| = |\vec{F}_E| \Rightarrow |q|vB \sin \theta = |q|E$$

$$\xrightarrow{\sin \theta = 1} E = vB = 200 \times 50 \times 10^{-4} = 1 \frac{N}{C}$$

## ۶۷ | ۲ باید اندازه نیروی الکتریکی وارد بر ذره، برابر با اندازه نیروی

مغناطیسی وارد بر آن باشد، بنابراین:

$$F_E = F_B \Rightarrow E|q| = |q|vB \sin \theta \xrightarrow{\sin \theta = 1} E = vB \Rightarrow v = \frac{E}{B}$$

**دقت کنید:** چون در صورت سؤال حداقل تندی پرتاب ذره خواسته شده است، حالتی را در نظر می‌گیریم که  $\sin \theta = 1$ ، یعنی ذره عمود بر میدان مغناطیسی پرتاب می‌شود.

اکنون برای محاسبه اندازه میدان الکتریکی باید اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن را به دست آوریم.

$$V = IR = \frac{\mathcal{E}}{R+r} R \Rightarrow V = \frac{2\lambda}{10+4} \times 10 = 20V$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{20}{0.05} = 400 \frac{V}{m}$$

پس داریم:

$$v = \frac{E}{B} \Rightarrow v = \frac{400}{0.8} = 500 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

## ۶۸ | ۳ اگر در حالتی که بردار سرعت بر میدان عمود است، نیروی وارد

بر بار را  $\vec{F}$  فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$F = |q|vB \sin 90^\circ = |q|vB$$

$$\begin{cases} \theta_1 = 37^\circ \Rightarrow F_1 = |q|vB \times \sin 37^\circ = 0.6F \\ \theta_2 = 53^\circ \Rightarrow F_2 = |q|vB \times \sin 53^\circ = 0.8F \end{cases} \xrightarrow{\Delta F = 4N} 0.2F = 4$$

$$\Rightarrow F = 20N$$

در حالت سوم زاویه  $30^\circ$  است، بنابراین:

$$F_3 = |q|vB \sin 30^\circ = \frac{1}{2}F = 10N$$

## ۶۹ | ۳ دقت کنید که بار الکترون منفی است، پس طبق قاعده دست

راست، نیروی مغناطیسی در گزینه‌های (۱) و (۲) به سمت پایین و در گزینه‌های (۳) و (۴) به سمت بالا هستند.

نیروی الکتریکی در گزینه‌های (۱) و (۳) به سمت پایین است و در گزینه‌های (۲) و (۴) عمود بر نیروی مغناطیسی است، پس در گزینه‌های (۲) و (۴) امکان ندارد که برآیند نیروها صفر شود.

با توجه به وزن ناچیز الکترون، امکان این‌که زمانی که نیروی مغناطیسی و نیروی الکتریکی هم‌جهت هستند، برآیند نیروها صفر شود، وجود ندارد، پس تنها در گزینه (۳) امکان دارد که برآیند نیروها صفر شود و الکترون بدون انحراف حرکت کند.

## ۷۰ | ۴ واضح است که خطوط میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب‌ها

که در آن میدان مغناطیسی قوی‌تر است، به یک‌دیگر نزدیک‌تر هستند.

## شیمی

## ۷۱ | ۱ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ب) داد و ستد انرژی در واکنش‌ها اغلب به شکل گرما ظاهر می‌شود.

(ت) برای یک واکنش به جای تغییر آنتالپی واکنش، واژه آنتالپی واکنش به کار می‌رود.



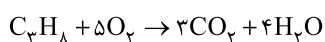
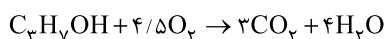
۷۸ ۳ فرمول عمومی آلکان و الکل یک عامله به ترتیب به صورت  $C_nH_{2n+2}O$  و  $C_nH_{2n+2}$  است.

با توجه به فرمول آن‌ها به راحتی می‌توان پی برد که جرم مولی و شمار پیوندها در الکل A بیشتر از آلکان B است.

آنتالپی سوختن و ارزش سوختن آلکان B بیشتر از الکل A است.

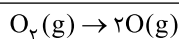
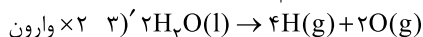
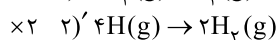
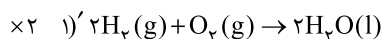
به دلیل داشتن پیوندهای هیدروژنی O—H در الکل‌ها نقطه جوش آن‌ها بیشتر از آلکان‌های هم‌کربن است.

با توجه به مثال زیر، مقدار اکسیژن مصرفی برای سوختن کامل یک مول آلکان و الکل یک عاملی هم‌کربن به صورت زیر است:



۷۹ ۱ هم در فرایندهای فیزیکی و هم در فرایندهای شیمیایی گرما مبادله می‌شود و سطح انرژی مواد تغییر می‌کند.

۸۰ ۱ آنتالپی پیوند  $O=O$  یعنی آنتالپی واکنش  $O_2(g) \rightarrow 2O(g)$  برای به دست آوردن این واکنش باید واکنش اول و دوم بدون تغییر باشند و واکنش سوم وارون شود و همگی در ۲ ضرب شوند.



$$\Delta H_{\text{واکنش هدف}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = 2a + 2b - 2c$$

۸۱ ۱ واکنش هدف  $2N_2O \rightarrow 2N_2 + O_2$  می‌باشد.

$$\Delta H_{\text{واکنش اول}} \text{ را وارون و در } 2 \text{ ضرب می‌کنیم (} N_2)$$

$$\Delta H_{\text{واکنش دوم}} \text{ را وارون و در } 2 \text{ ضرب می‌کنیم (} N_2O)$$

$$\Delta H_{\text{واکنش سوم}} \text{ را تغییر نمی‌دهیم (حذف } O_2, NO \text{ و } NO_2)$$

$$\Delta H_{\text{واکنش هدف}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H_3 \Rightarrow (-362) + (328)$$

$$+ (-116) = -150 \text{ kJ} \Rightarrow \text{پس واکنش گرماده است.}$$

\* هر تجزیه‌ای لزوماً گرماگیر نیست!!!

حال کفایت از تناسب زیر برای حل بخش ترکیبی با استوکیومتری کمک بگیریم:

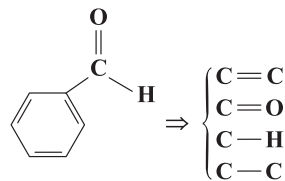
$$\frac{\text{گاز (ها) mol}}{(N_2 + O_2) \text{ ضریب گاز (ها)}} = \frac{q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{5}{2+1=3} = \frac{q}{150} \Rightarrow q = 250$$

\* چون به ما مقدار مول کل گازها داده شده، پس ما نیز مقدار ضریب کل گازها را در مخرج قرار می‌دهیم.

۸۲ ۱ در واکنش‌های گرماده، پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌هاست.

از بین واکنش‌های داده‌شده، فقط واکنش «پ» گرماده است.

۷۲ ۱ با توجه به ساختار آلدهید موجود در بادام (بنزالدهید) که شامل ۴ نوع پیوند است، برای همه پیوندهای موجود در ساختار آن، به کار بردن واژه «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب‌تر از آنتالپی پیوند است.



۷۳ ۳ شمار پیوندهای دوگانه در ساختار ترکیب آلی هر یک از مواد آلی موجود در گزینه‌ها در زیر آمده است:

$$1 - 2 \quad (1) \quad 4 - 5 \quad (2)$$

$$4 - 4 \quad (3) \quad 5 - 4 \quad (4)$$

۷۴ ۳ آنتالپی سوختن ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) اتان از الکل هم‌کربن خود (اتانول) بیشتر و از آلکان با کربن بیشتر (پروپن) کم‌تر است.

ارزش سوختن ( $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ ) آلکان‌ها با افزایش کربن، کاهش می‌یابد.

پروپان > اتان > متان: ارزش سوختی

۷۵ ۱ فقط عبارت سوم درست است.

### بررسی عبارت‌ها نادرست:

عبارت اول: گاز متان نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شد.

عبارت دوم: آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

عبارت چهارم: گروه عاملی مولکول‌ها بر خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها مؤثر است.

۷۶ ۴

$$\Delta H_{\text{جرم مولی}} = C_3H_6 \times \text{ارزش سوختی } C_3H_6 \text{ (سوختن پروپن)}$$

$$\Rightarrow 49/4 \times 42 = 2075 \text{ kJ}$$

اکنون گرمای مبادله‌شده در هر گزینه را به دست می‌آوریم:

$$1) Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 2 \times 4 / 2 \times (100 - 40) = 50.4 \text{ kJ}$$

$$2) \frac{Q}{|\Delta H|} = \frac{\text{مول گاز تولیدی}}{\text{ضریب گازهای تولیدی}} \Rightarrow \frac{? \text{ kJ}}{|-890|} = \frac{2}{3} \Rightarrow \approx 594 \text{ kJ}$$

$$3) Q_{\text{کل}} = Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{آب}} \Rightarrow 27 \times 20 + 300 \times 4 / 2 \times 20 = 25740 \text{ J یا } 25.74 \text{ kJ}$$

$$4) ? \text{ kJ} : 28 \text{ L } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22.4 \text{ L } CH_4} \times \frac{4 \text{ mol } C-H}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{415 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C-H} = 2075 \text{ kJ}$$

۷۷ ۳ سوخت‌های سبز از منابع تجدیدپذیر مانند پسماندهای گیاهانی مثل سویا، نیشکر و دیگر دانه‌های روغنی استخراج می‌شوند. اما آلکان‌ها از نفت خام (تجدیدناپذیر) استخراج می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

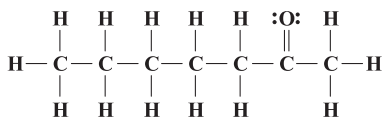
۱) از سوختن کامل مول‌های برابر از یک آلکان و الکل هم‌کربن مانند اتان و اتانول مقدار  $CO_2$  و  $H_2O$  برابری تولید می‌شود.

۲ و ۴) آنتالپی سوختن و ارزش سوختی آلکان‌ها از الکل‌های هم‌کربنشان بیشتر است.

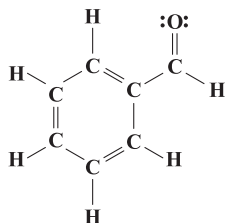


۲ ۸۳

به جز عبارت آخر سایر عبارات درست هستند.



(۲- هپتانون)



(بنزآلدهید)

## بررسی عبارات:

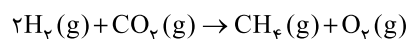
• هر دو ترکیب دارای گروه عاملی کربونیل ( $\text{C}=\text{O}$ ) بوده و مولکول هر کدام از آن‌ها شامل ۷ اتم کربن است.

• هر مولکول بنزآلدهید و ۲- هپتانون به ترتیب شامل ۴ و ۶ پیوند  $\text{C}-\text{C}$  بوده و تفاوت شمار این پیوندها برابر با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی (۲ جفت) هر کدام از این دو مولکول است.

• هر مولکول بنزآلدهید و ۲- هپتانون به اندازه شمار اتم‌های هیدروژن خود به ترتیب شامل ۶ و ۱۴ پیوند  $\text{C}-\text{H}$  هستند:  $14 - 6 = 8$

در صورتی که هر مول ۲- هپتانون به طور کامل بسوزد، ۷ مول  $\text{H}_2\text{O}$  تولید می‌شود.

۱ ۹۰ مطابق واکنش‌های (I) و (II)، معادله واکنش کلی به صورت زیر خواهد بود:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده‌ها} \right]$$

$$= [2\Delta H(\text{H}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{C}=\text{O})]$$

$$- [4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{O}=\text{O})]$$

$$= [2(435) + 2(790)] - [4(414) + 494] = [2450] - [2116] = 334 \text{ kJ}$$

۴ ۹۱ فرمول مولکولی ساده‌ترین آلدهید، کتون و اتر به ترتیب  $\text{CH}_2\text{O}$ ،  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  و  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  است.

۲ ۹۲ ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات با هم برابر است.

$$? \text{ kJ} = (17(20 + 30)) + (38(25)) = 850 + 950 = 1800 \text{ kJ}$$

$$\frac{1800 \text{ kJ}}{400 \text{ g}} = 4.5 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$1800 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4.18 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ h}}{190 \text{ kcal}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \approx 136 \text{ min}$$

۳ ۸۹

$\Delta H$  واکنش اول را بدون تغییر باقی می‌گذاریم ( $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ )

$\Delta H$  واکنش دوم را وارون می‌کنیم (حذف  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s})$ )

$\Delta H$  واکنش سوم را وارون می‌کنیم (حذف  $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$ )

$\Delta H$  واکنش چهارم را تغییر نمی‌دهیم ( $\text{O}_2(\text{g})$ )

$\Delta H$  واکنش پنجم را وارون و در ۲ ضرب می‌کنیم (حذف  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ )

سپس  $\Delta H$  های تغییر یافته را با یکدیگر جمع می‌کنیم:

$$\Delta H_{(\text{هدف})} = (-114) + (-116) + (-112) + (40) + (20) + (54) = -114 \text{ kJ}$$

علامت منفی  $\Delta H$  به معنای آزاد شدن گرما است.

۴ ۸۴ در واکنش‌های گرماده، هر چه سطح انرژی واکنش دهنده‌ها

بالاتر و سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر باشد، گرمای آزاد شده بیشتر است. واضح است که هر چه سطح انرژی فراورده‌ها و واکنش دهنده‌ها در واکنش‌های گرماده به هم نزدیک‌تر باشد، مقدار گرمای آزاد شده کم‌تر است.

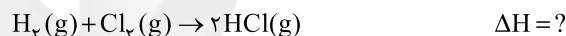
سطح انرژی  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  پایین‌تر از سطح انرژی  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  است.

سطح انرژی اتم‌های جدا از هم  $\text{H}(\text{g})$  بالاتر از سطح انرژی  $\text{H}_2(\text{g})$  است.

۱ ۸۵ فقط عبارت اول نادرست است.

نام تجاری هیدروژن پراکسید، آب اکسیژنه است.

۳ ۸۶ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



اگر واکنش (a) را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کرده و سپس آن را با واکنش (c) و وارونه واکنش (b) جمع کنیم به واکنش هدف می‌رسیم:

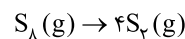
$$\Delta H_{(\text{هدف})} = -2\Delta H_a + \Delta H_c - \Delta H_b = -2(-176) + (-629)$$

$$-(-92) = -185 \text{ kJ}$$

در صورتی که یک مول  $\text{HCl}$  تشکیل شود، نصف این مقدار پاسخ سؤال خواهد بود:

$$\frac{-185}{2} = -92.5 \text{ kJ}$$

۴ ۸۷



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده‌ها} \right]$$

$$+100 = [8\Delta H(\text{S}-\text{S})] - [4\Delta H(\text{S}=\text{S})]$$

$$\Rightarrow +100 = (8 \times 225) - (4\Delta H(\text{S}=\text{S}))$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{S}=\text{S}) = 425 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۲ ۸۸ دو ترکیب a و d همپار یکدیگرند. زیرا فرمول مولکولی آن‌ها

به صورت  $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{NO}_4$  است.

• فرمول مولکولی ترکیب b به صورت  $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_4$  است.

• فرمول مولکولی ترکیب c به صورت  $\text{C}_7\text{H}_{11}\text{NO}_4$  است.



۱۰۲ ۲ ماسه و شن از مصالح مهم در ساخت سدهای بتنی و بخش زیراساس، آستر و رویه در جاده‌های آسفالته می‌باشد.

۱۰۳ ۴ تأسیسات زیرزمینی مانند **نیروگاه‌ها**، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و غیره از موارد کاربردی **مُغار** می‌باشد.

۱۰۴ ۳ امتداد لایه، محل برخورد سطح لایه با **سطح افق** است و شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با **سطح افق** می‌سازد.

۱۰۵ ۳ طبق جدول ۱ - ۴ صفحه ۶۱ کتاب درسی تغییر شکل حاصل از تنش **برشی** به صورت شکل سؤال است و چون تغییر شکل پس از رفع تنش کاملاً به حالت اولیه برنمی‌گردد رفتار **خمیرسان** است.

۹۲ ۳ ابتدا گرمای لازم برای تبدیل یک مول پروپان ( $C_3H_8$ ) و یک مول ۱- بوتن ( $C_4H_8$ ) به اتم‌های گازی سازنده آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$C_3H_8 : \frac{2814}{30/8} \times 44 = 4020 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$C_4H_8 : \frac{2585}{30/8} \times 56 = 4700 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

تفاوت دو عدد به دست آمده معادل میانگین آنتالپی پیوند  $C=C$  است، زیرا در ساختار پروپان، ۸ پیوند  $C-H$ ، دو پیوند  $C-C$  و در ساختار ۱- بوتن، ۸ پیوند  $C-H$ ، دو پیوند  $C-C$  و یک پیوند  $C=C$  وجود دارد.

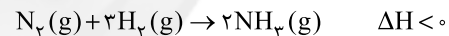
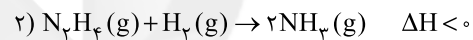
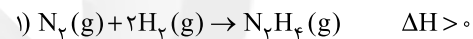
$$\Delta H(C=C) = 4700 - 4020 = 680 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۹۴ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

### بررسی عبارت‌های نادرست:

- کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.
- میزان انرژی مورد نیاز هر فرد به وزن، سن و میزان فعالیت‌های روزانه او بستگی دارد.

۹۵ ۱ شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای  $N_2$  و  $H_2$  یک واکنش دومرحله‌ای است.



### زمین‌شناسی

۹۶ ۱ سنگ‌های کربناتی اغلب درزه‌دار هستند و **همانند** سنگ‌های تخییری مانند سنگ گچ ژیبس، نمک به علت **انحلال‌پذیری** در برابر تنش مقاوم نیستند و برای پی‌سازه‌ها مناسب نمی‌باشند.

۹۷ ۴ در بخش **زیراساس** که به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن، ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود.

۹۸ ۲ از **ترانشه** که فرورفتگی‌های طبیعی یا مصنوعی در سطح زمین است برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده‌سازی، قرار دادن لوله‌های نفت و گاز و ... استفاده می‌شود.

۹۹ ۳ برخی از سنگ‌ها از خود رفتار خمیرسان (پلاستیک) نشان می‌دهند، یعنی، پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته، به طور کامل به حالت اولیه خود برنمی‌گردند.

۱۰۰ ۱ مطابق «پاسخ دهید» صفحه ۶۹ کتاب درسی خاک‌ریز سد خاکی، **نفوذپذیر** و هسته رسی آن **نفوذناپذیر** است.

۱۰۱ ۱ خاک‌های ریزدانه مانند رس و لای هنگامی که رطوبت از حدی بیشتر شود به حالت خمیری درآمده و موجب لغزش خاک‌ها در دامنه مناطق کوهستانی به ویژه در ماه‌های مرطوب سال می‌شود.