

# ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۴

## درس های اختصاصی

### رشته علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۱۰	۸۱	۹۰	۱۰ دقیقه
ریاضیات	۲۰	۹۱	۱۱۰	۴۰ دقیقه
زیست شناسی	۲۵	۱۱۱	۱۳۵	۳۰ دقیقه
فیزیک	۱۵	۱۳۶	۱۵۰	۳۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۱۵۱	۱۷۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۹۰		مدت پاسخ گویی: ۱۴۰ دقیقه		

# زمین‌شناسی

زمان پیشنهادی

۸۱- از عمق ۷۰۰ متری اقیانوس اطلس در مناطق قطبی به عمق ۱۰ متری، دمای آب‌ها از ..... به ..... درجه سانتی‌گراد تغییر می‌کند.

- (۱) -۳۲ ، -۳ (۲) +۴ ، -۳ (۳) صفر ، -۳ (۴) +۴ ، +۳۲

۸۲- بیشترین ماده منیزیم‌دار در آب دریاها کدام است؟

- (۱) کربنات (۲) کلرید (۳) بی‌کربنات (۴) سولفات

۸۳- اگر جریان‌های سطحی اقیانوسی نبودند، .....

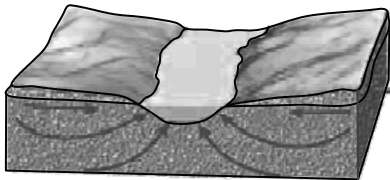
- (۱) آب مدیترانه بیش از حد شور می‌شد. (۲) سطح آب اقیانوس اطلس افت می‌کرد.  
(۳) تخریب سواحل افزایش می‌یافت. (۴) قطب‌ها سردتر و استوا گرم‌تر می‌شد.

۸۴- هرگاه جهت وزش باد از راست به چپ باشد، کدام گزینه، جهت حرکت ذرات آب در امواج دریا را نشان می‌دهد؟



۸۵- در زیر زمین، جایی که ریشه گیاهان قرار دارد، آب در منافذ خاک .....

- (۱) به علت جاذبه مولکولی، چسبیده به سنگ باقی می‌ماند. (۲) به شکل آب ثقیلی حرکت می‌کند.  
(۳) تمام فضاهای خالی را پر می‌کند. (۴) با افزایش بارندگی، تا لایه نفوذناپذیر بالا می‌آید.



۸۶- در مورد آبخوان مقابل، کدام مورد درست است؟

- (۱) یاقوت - مالاکیت (۲) کوارتز - هالیت (۳) پیریت - گرافیت (۴) فیروزه - کلسیت

(۱) آبخوان تحت فشار می‌باشد.

(۲) آب در این آبخوان از نوع سخت است.

(۳) فشار آب در چاه‌های آب آن برابر با فشار هوا است.

(۴) احتمال تشکیل چاه‌های آرتزین با حرکت رو به بالای آب وجود دارد.

۸۷- کدام کانی‌ها را نمی‌توان از روی رنگ ظاهری آن‌ها تشخیص داد؟

۸۸- جدول مقابل، ویژگی کدام کانی است؟

چگالی نسبی	میزان آب در ساختمان مولکولی	ترکیب شیمیایی
۵/۱	وجود ندارد.	اکسید

(۱) هورنبلاند (۲) مانیتیت

(۳) اوژیت (۴) آپاتیت

۸۹- کلیواژ کدام کانی، شبیه هالیت است؟

- (۱) کربنات کلسیم (۲) سولفات کلسیم آبدار (۳) سولفید سرب (۴) فسفات سدیم

۹۰- به جای «؟» در جدول سختی کانی‌ها، کدام مورد قرار می‌گیرد؟

(۱) چینی بدون لعاب

(۲) تیغه چاقو

(۳) شیشه

(۴) سوهان

۱	
۲	
۳	
۴	
۵	?
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	

# ریاضیات

زمان پیشنهادی

ریاضی ۳: فصل ۲ تا ابتدای ترکیب دو تابع حقیقی ■ آمار و مدل‌سازی: فصل‌های ۴ و ۵ تا ابتدای نمودار دایره‌ای

۹۱- اگر  $f(x) = \begin{cases} x^2 - x^2 & -1 \leq x \leq 1 \\ 2x^2 - 1 & x \geq 2 \end{cases}$  مقدار  $f(\frac{\sqrt{2}}{2})$  کدام است؟

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

۹۲- اگر  $f = \{(1, 4), (4, 5), (5, 6), (7, 0)\}$  و  $g = \{(4, 2), (5, 3), (0, 8)\}$  تابع  $2g + f$  کدام است؟

- (۱)  $\{(4, 9), (5, 12)\}$  (۲)  $\{(4, 12), (5, 15)\}$  (۳)  $\{(4, 14), (5, 18)\}$  (۴)  $\{\}$

۹۳- اگر  $f(x) + xf(2x^2 - 1) = x^3 - 2$  مقدار  $f(1)$  کدام است؟

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

۹۴- به ازای چه مقدار  $m$  معادله  $\frac{x}{m-x} - \frac{m}{x} + \frac{m-x}{x} = 0$  دارای جواب  $x = 3$  است؟

- (۱) ۸ (۲) ۳ (۳) صفر (۴) ۶

۹۵- حاصل عبارت  $\sin(x + \frac{\pi}{4}) + \cos(x + \frac{\pi}{4})$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{2} \cos x$  (۲)  $\sqrt{2} \sin x$  (۳)  $\sqrt{2} (\sin x + \cos x)$  (۴)  $\sqrt{2} (\cos x - \sin x)$

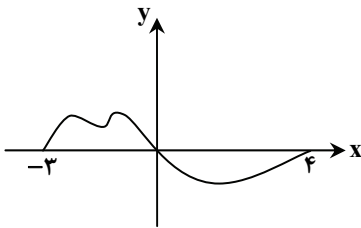
۹۶- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{0.12x}{x^2 + 2} \geq 0.4$  شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) بی شمار

۹۷- دامنه تابع  $f(x) = 3 \sin x - \tan 2x$  کدام است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

- (۱)  $\mathbb{R} - \left\{x \mid x = k\pi + \frac{\pi}{2}\right\}$  (۲)  $\mathbb{R} - \{x \mid x = 2k\pi + \pi\}$  (۳)  $\mathbb{R} - \left\{x \mid x = \frac{k\pi}{2}\right\}$  (۴)  $\mathbb{R} - \left\{x \mid x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right\}$

۹۸- اگر  $f(x) = |2x - 3| + \sqrt{x - 1}$  و نمودار تابع  $y = g(x)$  به شکل مقابل باشد، دامنه تابع  $y = \frac{f(x)}{g(x)}$  کدام است؟



- (۱)  $[1, +\infty) - \{4\}$

- (۲)  $[1, 4)$

- (۳)  $[0, 4)$

- (۴)  $(-3, 0)$

۹۹- اگر  $f(x) = \frac{3x-1}{5-2x}$  و  $g(x) = \frac{5-2x}{3x-1}$  ریشه معادله  $g(x) + f(x) = 2$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $\frac{6}{5}$  (۳)  $\frac{12}{7}$  (۴)  $\frac{13}{19}$

۱۰۰- اگر  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ،  $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$  و  $\sin \alpha = \frac{1}{4}$  و  $\cos \beta = \frac{1}{3}$  حاصل  $\cos(\alpha + \beta)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{-\sqrt{15} - 2\sqrt{2}}{12}$  (۲)  $\frac{-\sqrt{15} + 2\sqrt{2}}{12}$  (۳)  $\frac{\sqrt{15} - 2\sqrt{2}}{12}$  (۴)  $\frac{\sqrt{15} + 2\sqrt{2}}{12}$

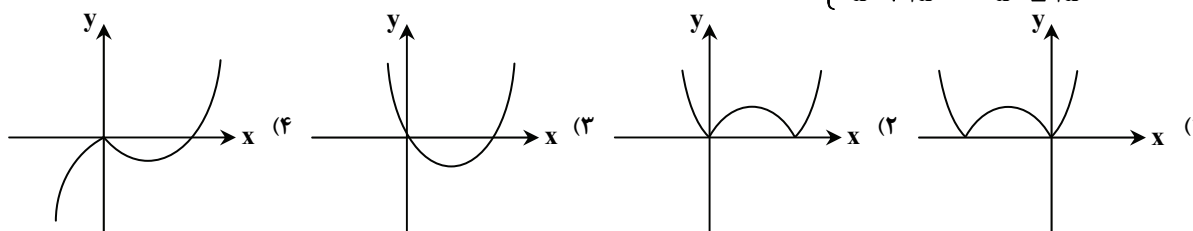
۱۰۱- اگر دامنه تابع  $f(x) = \frac{2x+1}{x^2 - 4x + a}$  به صورت  $\mathbb{R} - \{b\}$  باشد، مقدار  $a - b$  کدام است؟

- (۱)  $-2$  (۲) ۲ (۳)  $-6$  (۴) ۶

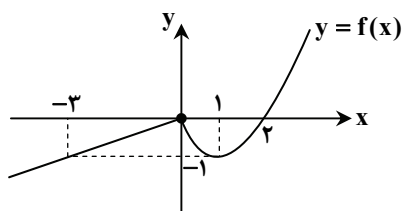
۱۰۲- اگر  $f(x) = \frac{3x}{x-1}$ ،  $g(x) = \sqrt{x+2}$  و  $h(x) = \sqrt[3]{x-2}$  دامنه تابع  $y = \frac{f(x)}{g(x)} \div h(x)$  کدام است؟

- (۱)  $[0, +\infty) - \{1, 8\}$  (۲)  $(1, +\infty) - \{8\}$  (۳)  $(1, 8)$  (۴)  $[0, +\infty) - \{1\}$

۱۰۳- نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x & x^2 \geq 2x \\ -x^2 + 2x & x^2 \leq 2x \end{cases}$  به کدام شکل است؟



۱۰۴- شکل مقابل، نمودار تابع  $y = f(x)$  است. اگر  $g = \{(3, 17), (-1, 2), (-2, 1)\}$  تابع  $y = f - g$  کدام است؟



(۱)  $\{(3, -14), (-1, -8), (-2, -22)\}$

(۲)  $\{(3, 0), (-1, 1), (-2, -18)\}$

(۳)  $\{(3, -14), (-1, -\frac{7}{3}), (-2, -\frac{5}{3})\}$

(۴)  $\{(-3, \frac{7}{3}), (-1, -\frac{5}{3}), (3, -15)\}$

۱۰۵- اگر  $f(x) = \begin{cases} x & x > 1 \\ x-1 & x < -1 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} x+2 & x \leq 2 \\ x^2 & x \geq 2 \end{cases}$  تابع  $y = f(x)g(x)$  کدام است؟

(۱)  $\begin{cases} x^2 + x - 2 & x < -1 \\ x^3 & x \geq 2 \end{cases}$  (۲)  $\begin{cases} x^2 + x - 2 & 1 < x < 2 \\ x^2 - x & x \geq 2 \end{cases}$  (۳)  $\begin{cases} x^2 + x - 2 & x < -1 \\ x^2 + 2x & 1 < x < 2 \\ x^3 & x \geq 2 \end{cases}$  (۴)  $\begin{cases} x^2 + x - 2 & x < -1 \\ x^3 - x & x \geq 2 \end{cases}$

۱۰۶- اگر  $f$ ، تابعی خطی با شیب منفی باشد و داشته باشیم  $f(x) + (f(x))^2 = 4x^2 - 6x + 2$  مقدار  $f(7)$  کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) ۱۷ (۴) ۱۱

۱۰۷- اگر در تعدادی داده آماری، فراوانی مطلق و فراوانی نسبی یک داده به ترتیب ۳۵ و ۰/۲ باشد، تعداد کل داده‌ها در این بررسی آماری چقدر است؟

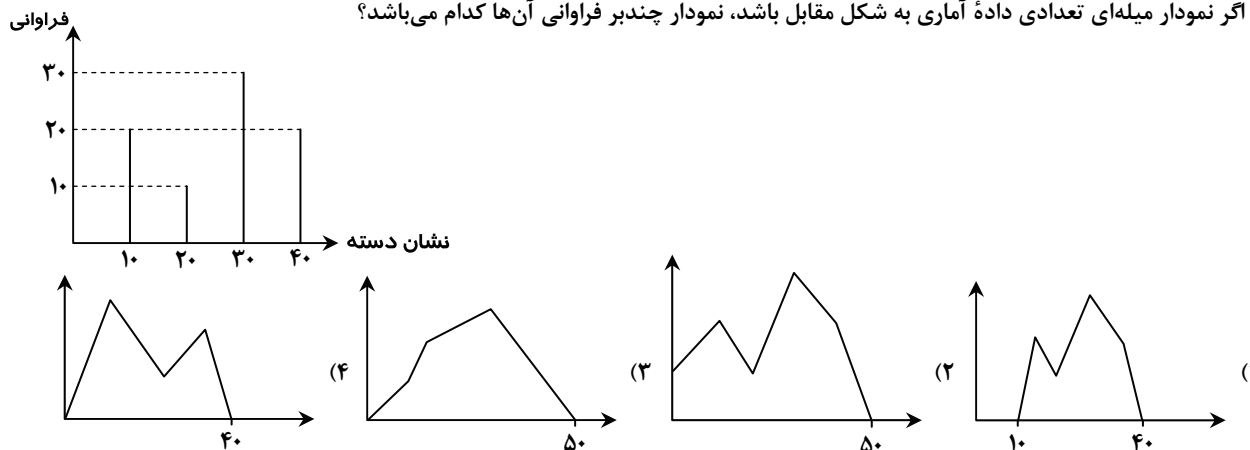
(۱) ۵۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۳۵۰ (۴) ۱۷۵

۱۰۸- اگر در یک جدول فراوانی، فراوانی تجمعی دسته‌های پنجم و هفتم به ترتیب ۱۷ و ۲۹ و تعداد کل داده‌ها برابر ۲۰۰ باشد، مجموع فراوانی‌های

نسبی دسته‌های ششم و هفتم کدام است؟

(۱) ۰/۱۲ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۰۶ (۴) ۰/۴۶

۱۰۹- اگر نمودار میله‌ای تعدادی داده آماری به شکل مقابل باشد، نمودار چندبر فراوانی آن‌ها کدام می‌باشد؟



محل انجام محاسبات

۱۱- داده‌های زیر نشان می‌دهند که هر یک از دانش‌آموزانی که پرسش‌نامه‌ای را پر کرده‌اند، قبل از شام چند دقیقه از وقت خود را صرف تماشای تلویزیون می‌کنند. اگر این داده‌ها را به ۵ دسته تقسیم کنیم، سطح بین‌نمودار مستطیلی و محور افقی کدام است؟

۲۵, ۲۷, ۳۰, ۳۵, ۴۰, ۴۰, ۶۰, ۶۰, ۷۵, ۷۵, ۷۵, ۸۰, ۸۰, ۱۰۰, ۱۰۰

۴۵۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۲۵ (۲)

۳۰۰ (۱)

۳۰

## زیست‌شناسی

زمان پیشنهادی

زیست‌شناسی ۲: فصل‌های ۳ تا ۵

۱۱۱- در عبارت‌های زیر، چند جمله نادرست وجود دارد؟

- (الف) گیرنده‌های کشتی هم در عضلات صاف و هم در عضلات مخطط اسکلتی وجود دارند.
- (ب) در انسان بخش شفاف لایه خارجی چشم، نور را بی‌واسطه بر روی عدسی متمرکز می‌کند.
- (ج) اغلب دندربیت گیرنده‌های حسی پوست، توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه شده‌اند.
- (د) در چشم انسان ماده زله‌ای شفاف جلوی عدسی، همان زلالیه است.
- (ه) دستگاه عصبی مرکزی انسان، به‌واسطه تحریک گیرنده‌های کشتی، از وضعیت قسمت‌های مختلف بدن اطلاعات به دست می‌آورد.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۱۲- کدام عبارت درست است؟

- (۱) عنبیه بخشی از مشیمیه چشم است که در پشت عدسی قرار دارد.
- (۲) گیرنده درد، در بافت پوششی سنگفرشی چند لایه‌ای پوست قرار دارد.
- (۳) انعکاس زردپی زیر زانو با تحریک گیرنده‌های لمسی شروع می‌شود.
- (۴) در چشم انسان، عدسی با ماهیچه‌های مژگی در تماس مستقیم است.

۱۱۳- کدام عبارت در مورد تیروئید درست است؟

- (۱) در هیپوتیروئیدیسم، نسبت سطح به حجم سلول‌های چربی افزایش می‌یابد.
- (۲) با کاهش مقدار کلسیم خون، فعالیت غده تیروئید هم افزایش می‌یابد.
- (۳) در افراد مبتلا به پرکاری تیروئید، ذخیره گلیکوژن و مقدار چربی سلول‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) همه هورمون‌های تیروئیدی از آمینو اسید تشکیل شده‌اند.

۱۱۴- در کدام بخش چشم، نور شکسته نمی‌شود؟

زجاجیه (۴)

عدسی (۳)

مردمک (۲)

قرنیه (۱)

۱۱۵- عدسی چشم به هنگام دیدن اشیاء ..... می‌شود.

دور یا نزدیک - قطورتر (۴)

دور - نازک‌تر (۳)

نزدیک - نازک‌تر (۲)

دور - قطورتر (۱)

۱۱۶- در اثر کاهش انسولین خون، ..... باعث افزایش قند خون می‌شود.

کاهش سوخت و ساز گلوکز در میتوکندری (۲)

افزایش میزان جذب گلوکز در روده (۱)

افزایش تبدیل گلوکز به گلیکوژن در کبد و ماهیچه (۴)

کاهش نفوذپذیری غشای برخی سلول‌ها نسبت به گلوکز (۳)

۱۱۷- آلدوسترون ..... اپی نفرین، فشارخون را ..... می‌دهد.

همانند - کاهش (۴)

برخلاف - افزایش (۳)

همانند - افزایش (۲)

برخلاف - کاهش (۱)

۱۱۸- کدام یک از رابطه‌های زیر درست است؟

(۱) افزایش اکسی‌توسین ← افزایش فعالیت برخی غدد برون‌ریز

(۲) افزایش فشار اسمزی خون ← کاهش هورمون ضد ادراری

(۳) کاهش فعالیت بخش قشری فوق کلیه ← افزایش بازجذب سدیم از نفرون

(۴) کاهش فعالیت بخش مرکزی فوق کلیه ← افزایش قند خون

۱۱۹- حضور کورتیزول زیاد در خون انسان، سبب ..... فعالیت لنفوسیت‌های T و ..... پروتئین‌های برخی بافت‌ها و ..... قند خون می‌شود.

افزایش - کاهش - افزایش (۴)

کاهش - افزایش - کاهش (۳)

کاهش - کاهش - افزایش (۲)

افزایش - کاهش - افزایش (۱)

۱۲۰- با کدام گزینه جمله زیر به‌طور نادرست تکمیل می‌شود؟

«کمبود هورمون پاراتیروئید .....»

(۱) می‌تواند در انعقاد خون اختلال ایجاد کند.

(۲) همانند کمبود کلسی‌تونین می‌تواند باعث کاهش تراکم استخوان شود.

(۳) می‌تواند سبب کاهش فعالیت ماهیچه‌ها شود.

(۴) به‌طور مستقیم در فعالیت جذب مواد از روده باریک اثری ندارد.

۱۲۱- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فردی که مبتلا به پرکاری تیروئید است،.....»

(۱) میزان ترکیب دی‌اکسید کربن با هموگلوبین و میزان کلسیم استخوان‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) نیاز به مصرف ویتامین‌ها و خشکی پوست افزایش خواهد یافت.

(۳) فعالیت بعضی از غدد درون‌ریز بدن و تحریک بافت گرهی قلب افزایش می‌یابد.

(۴) حجم سلول‌های بافت چربی افزایش می‌یابد.

۱۲۲- کدام هورمون در میزان غلظت یون‌های خون کمترین اثر را دارد؟

(۱) کلسی‌تونین

(۲) تیروکسین

(۳) آزادکننده

(۴) اکسی‌توسین

۱۲۳- کدام عبارت در رابطه با اسیدهای نوکلئیک درست است؟

(۱) هر چهار نوکلئوتید سازنده DNA و RNA با هم تفاوت دارند.

(۲) نسبت بازهای پورین به پیریمیدین در مولکول DNA، ۵۰٪ است.

(۳) در هر زنجیره DNA خطی، تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوند بین نوکلئوتیدها برابر است.

(۴) ریبونوکلئوتید گوانین‌دار از دئوکسی ریبونوکلئوتید تیمین‌دار سبک‌تر است.

۱۲۴- کدام یک از عبارات‌های زیر، جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کنند؟

«در ترانسفورماسیون.....»

(الف) مونومر سازنده ماده منتقل‌شونده، آمینو اسید است.

(ب) تنها فنوتیپ تغییر می‌کند.

(ج) ژنوتیپ تغییر می‌کند.

(د) عامل مولد ترانسفورماسیون، توسط آنزیم نوکلئاز تجزیه می‌شود.

(۱) الف و ب

(۲) ج و د

(۳) ب و ج

(۴) الف و د

۱۲۵- در یکی از رشته‌های مولکول DNA فرضی، ۲۰٪ و در رشته دیگر ۳۰٪ نوکلئوتیدها، گوانین‌دار هستند. چند درصد از این مولکول DNA، تیمین‌دار هستند؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۵

(۴) ۱۵

۱۲۶- اگر مولکول DNA کروموزوم X، دارای n پیوند فسفو دی‌استر باشد، تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار ..... خواهد شد.

(۱)  $\frac{n+1}{2}$

(۲)  $\frac{n+2}{2}$

(۳)  $\frac{n}{2}$

(۴)  $\frac{n-1}{2}$

۱۲۷- اگر در یک مولکول DNA، ۳۵ درصد از نوکلئوتیدها تیمین‌دار باشند، در این مولکول DNA نسبت  $\frac{A}{C+G}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{5}{6}$

(۲)  $\frac{7}{6}$

(۳)  $\frac{7}{13}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۲۸- در صورتی که در مولکول DNA، ۳۰۰ پیوند هیدروژنی وجود داشته باشد، حداکثر تعداد نوکلئوتیدها و پیوندهای فسفو دی‌استر، در هر

رشته پلی‌نوکلئوتیدی چقدر است؟

(۱) ۱۵۰ - ۱۴۹

(۲) ۱۵۰ - ۱۵۰

(۳) ۷۵ - ۱۵۰

(۴) ۳۰۰ - ۲۹۸

۱۲۹- کدام گزینه در رابطه با همانندسازی DNA استریتوکوکوس نومونیا نادرست است؟

(۱) نقطه آغاز و پایان همانندسازی روبه‌روی هم قرار دارند.

(۲) معمولاً دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود و همانندسازی در دو جهت پیش می‌رود.

(۳) فقط یک نقطه آغاز همانندسازی دارد.

(۴) آنزیم DNA پلیمرز، پیوند فسفو دی‌استر و هیدروژنی را بین نوکلئوتیدها برقرار می‌کند.

۱۳۰- اگر یک مولکول DNA رادیواکتیوی، سه بار در محیط غیر رادیواکتیوی همانندسازی کند، نسبت مولکول DNA حاوی ماده رادیواکتیوی به

مولکول DNA حاوی ماده غیر رادیواکتیوی کدام خواهد بود؟

(۱)  $\frac{3}{1}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{7}$

(۴) ۷

۱۳۱- در یک زنجیره مولکول DNA خطی که ۱۵۰ گروه فسفات وجود دارد، در مولکول آن ..... وجود دارد.

(۱) ۱۵۰ دئوکسی ریبوز (۲) ۳۰۰ پیوند فسفو دی‌استر (۳) ۱۵۰ باز پورین (۴) حداکثر ۹۰۰ پیوند هیدروژنی

۱۳۲- افزایش ترشح برخی هورمون‌های بخش قشری غده فوق کلیه سبب ..... نمی‌شود.

(۱) فشار خون

(۲) ادم (خیز)

(۳) افزایش قند خون

(۴) افزایش پتاسیم خون

۱۳۳- در صورت ..... بیش از اندازه هورمون ..... میزان برون‌ده قلب افزایش می‌یابد.

(۱) کاهش - تیروکسین

(۲) افزایش - پاراتیروئید

(۳) افزایش - تیروکسین

(۴) کاهش - پاراتیروئید

۱۳۴- بافت ماهیچه‌ای که در حرکات کره چشم و تنظیم قطر مردمک نقش دارند، به ترتیب از نوع ..... و ..... است.

(۱) مخطط اسکلتی - صاف

(۲) صاف - صاف

(۳) مخطط اسکلتی - مخطط اسکلتی

(۴) صاف - مخطط اسکلتی

۱۳۵- کدام عبارت درست است؟

- (۱) همانندسازی DNA همه پروکاریوت‌ها دوجتهی و نیمه‌حفظ شده است.
- (۲) دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی DNA به دلیل وجود فسفات در هر دو انتهای یک رشته دارای قطبیت هستند.
- (۳) در آزمایش گریفیت، DNA به عنوان عامل ترانسفورمسیون شناخته شد.
- (۴) در هر جایگاه آغاز همانندسازی، ۶ آنزیم به طور هم‌زمان فعالیت می‌کنند.

## فیزیک

۳۰

زمان پیشنهادی

فیزیک ۳: فصل‌های ۱ و ۲ از ابتدای خازن تا ابتدای نیرومحرکه الکتریکی و مدارها

۱۳۶- اگر مساحت هر صفحه خازن تختی  $0.05m^2$ ، فاصله بین دو صفحه  $2 \times 10^{-4}m$  و عایق بین دو صفحه، کاغذ با ثابت دی‌الکتریک ۴ باشد، ظرفیت خازن چند نانوفاراد است؟ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ را  $\epsilon_0 = 10^{-11} \frac{F}{m}$  بگیرید.

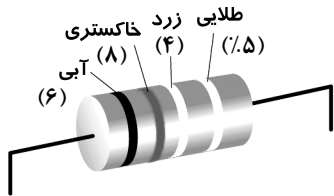
۲۰ nF (۴)

۱۰ nF (۳)

۵ nF (۲)

۲ nF (۱)

۱۳۷- مقاومت نشان داده شده در شکل چند اهم است؟ عدد مربوط به هر رنگ، زیر آن رنگ نوشته شده است.



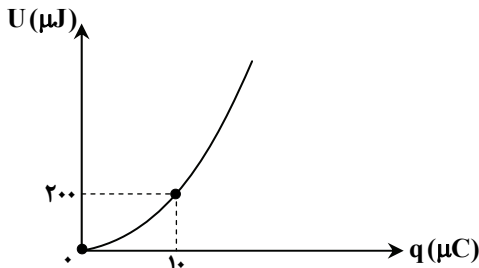
۶۸۴Ω (۱)

۴۸۶Ω (۲)

۶۸۰kΩ (۳)

۸۶۰kΩ (۴)

۱۳۸- در شکل مقابل، نمودار انرژی ذخیره شده در یک خازن برحسب بار آن رسم شده است. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟



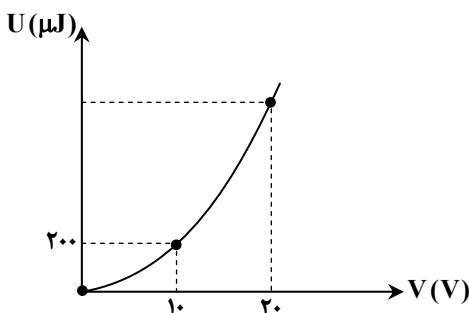
۰/۲۵ (۱)

۰/۵ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

۱۳۹- در شکل مقابل، نمودار انرژی یک خازن برحسب اختلاف پتانسیل دو صفحه آن رسم شده است. وقتی اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن



۲۰V است، انرژی ذخیره شده در آن چقدر است؟

۵۰ μJ (۱)

۱۰۰ μJ (۲)

۴۰۰ μJ (۳)

۸۰۰ μJ (۴)

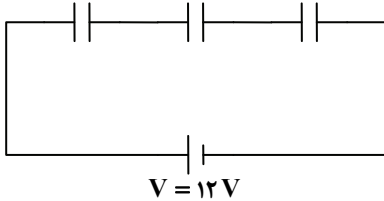
محل انجام محاسبات

۱۴۰- اگر مساحت هر صفحه خازن تختی  $۰/۲\text{m}^2$ ، فاصله بین دو صفحه آن  $۵\text{mm}$  و عایق بین دو صفحه، کاغذ با ثابت دی الکتریک ۴ و قدرت دی الکتریکی  $۲۰\frac{\text{kV}}{\text{mm}}$  باشد، پتانسیل فروریزش الکتریکی خازن چقدر است؟ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ را در صورت نیاز  $۱۰^{-۱۱}\frac{\text{F}}{\text{m}}$  بگیرید.

- (۱) ۵V (۲) ۱۰kV (۳) ۲۰kV (۴) ۴۰kV

۱۴۱- در مدار نشان داده شده در شکل، اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن  $C_۲$  چند ولت است؟

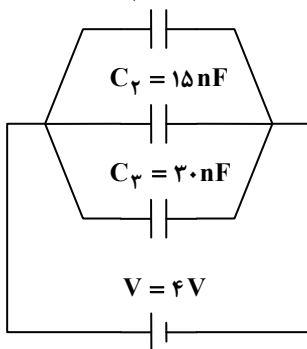
$C_1 = ۶۰\text{nF}$     $C_۲ = ۳۰\text{nF}$     $C_۳ = ۲۰\text{nF}$



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

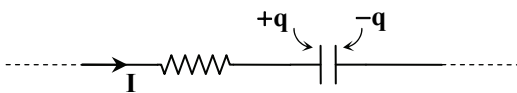
۱۴۲- در مدار نشان داده شده در شکل، انرژی ذخیره شده در خازن  $C_۳$  چند برابر انرژی ذخیره شده در خازن  $C_1$  است؟

$C_1 = ۵\text{nF}$



- (۱)  $\frac{1}{۳۶}$  (۲)  $\frac{1}{۶}$  (۳) ۶ (۴) ۳۶

۱۴۳- در شکل مقابل، جریان I سبب ذخیره شدن بار الکتریکی در صفحه سمت چپ خازن می شود. اگر در مدت زمان ۵ میلی ثانیه بار این صفحه از  $۲۰\mu\text{C}$  به  $۳۰\mu\text{C}$  رسیده باشد، متوسط جریان الکتریکی در این مدت چند میلی آمپر بوده است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۴

۱۴۴- مقاومت ویژه یک سیم آهنی،  $۱۰^{-۷}\Omega\text{m}$ ، طول سیم، ۵۰m و مساحت سطح مقطع آن  $۱\text{mm}^2$  است. اگر از سیم جریان  $۰/۲\text{A}$  بگذرد، اختلاف پتانسیل دو سر سیم چند ولت خواهد شد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۴

۱۴۵- ضریب دمایی مقاومت ویژه سیمی  $\text{K}^{-۱} ۱۰^{-۳} \times ۵$  است. دمای سیم را چقدر افزایش دهیم تا مقاومت سیم ۱۰ درصد زیاد شود؟

- (۱) ۱۰°C (۲) ۲۰°C (۳) ۲۵°C (۴) ۴۰°C

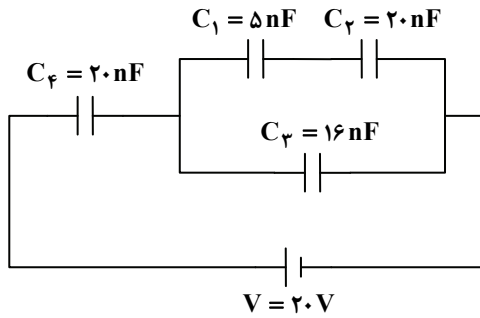
۱۴۶- یک سیم مسی را ذوب کرده و با آن سیم جدیدی می سازیم که مساحت مقطع آن دو برابر مساحت مقطع سیم قبلی باشد. مقاومت سیم جدید چند برابر مقاومت سیم قبلی است؟ (دمای دو سیم را یکسان بگیرید.)

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

محل انجام محاسبات

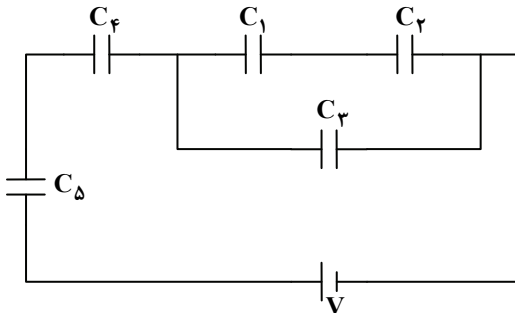


۱۴۷- در مدار نشان داده شده در شکل، بار خازن  $C_f$  چقدر است؟



- (۱)  $50 \text{ nC}$
- (۲)  $100 \text{ nC}$
- (۳)  $200 \text{ nC}$
- (۴)  $400 \text{ nC}$

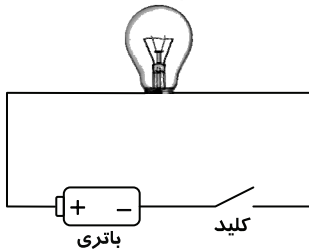
۱۴۸- در مدار نشان داده شده در شکل، خازن‌ها با هم متوالی یا موازی هستند. کدام گزینه در مورد بار و ولتاژ خازن‌ها درست است؟



- (۱)  $V_1 = V_2$
- (۲)  $q_4 = q_1 + q_3$
- (۳)  $q_4 = q_1 + q_2 + q_3$
- (۴)  $V_4 = V_1 + V_3$

۱۴۹- ولتاژ باتری در مدار نشان داده شده در شکل،  $2V$  و جریان مدار در حالت بسته بودن (وصل بودن) کلید،  $0.5A$  است. در مدت یک دقیقه، باتری چقدر انرژی به مدار می‌دهد؟

لامپ رشته‌ای



دقیقه، باتری چقدر انرژی به مدار می‌دهد؟

- (۱)  $60 \text{ J}$
- (۲)  $30 \text{ J}$
- (۳)  $20 \text{ J}$
- (۴)  $10 \text{ J}$

۱۵۰- کدام گزینه از ویژگی‌های مقاومت‌های پیچیده‌ای نیست؟

- (۱) مقاومت‌های با  $R$  کم را می‌توان به این روش ساخت.
- (۲) مقاومت‌های با دقت زیاد را می‌توان به این روش ساخت.
- (۳) مقاومت‌های با دقت زیاد را می‌توان به این روش ساخت.

(۲) مقاومت‌های با توان بالا را می‌توان به این روش ساخت.

(۴) معمولاً از کربن، برخی نیم‌رساناها، یا فیلم‌های نازک فلزی ساخته می‌شوند.

### ۳.

## شیمی

زمان پیشنهادی

شیمی ۳: بخش‌های ۱ و ۲ از ابتدای روابط جرمی در محاسبه‌های استوکیومتری تا ابتدای انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک

۱۵۱- مقدار فرآورده مورد انتظار از محاسبه‌های استوکیومتری ..... واکنش است درحالی که ..... یعنی مقدار فرآورده‌ای که در عمل تولید می‌شود و اغلب کمتر از ..... است.

- (۱) مقدار نظری - مقدار عملی - مقدار نظری
- (۲) مقدار عملی - بازده واکنش - مقدار نظری
- (۳) مقدار عملی - مقدار نظری - بازده واکنش
- (۴) مقدار نظری - مقدار عملی - بازده واکنش

محل انجام محاسبات

۱۵۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) بر اساس قانون نسبت‌های ترکیبی، در دما و فشار ثابت، گازها با نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند.  
 (ب) از آنجایی که واکنش‌دهنده محدودکننده زودتر به پایان می‌رسد، نمی‌تواند تعیین‌کننده مقدار فرآورده باشد.  
 (پ) در صنعت ماده گران‌قیمت را به‌عنوان واکنش‌دهنده محدودکننده در نظر می‌گیرند.  
 (ت) برای تهیه مقدار معینی از ماده خالص همواره باید مقدار بیشتری از ماده ناخالص را به کار برد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۳- از واکنش مقدار کافی محلول سدیم سولفات و محلول باریم کلرید حاوی ۱۰۴/۱ گرم  $BaCl_2$ ، پس از پایان واکنش چند مول فرآورده نامحلول

در آب تشکیل می‌شود؟ ( $Cl = 35/5$  ,  $Ba = 137 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۰/۲۵ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱ (۴)

۱۵۴- کدام دو عبارت درست هستند؟

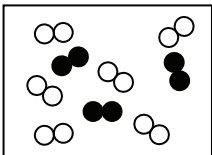
- (الف) به‌طور میانگین می‌توان بنزین مورد استفاده خودروها را ایزواکتان خالص با نام ۲ و ۲ و ۴ تری‌متیل اکتان در نظر گرفت.  
 (ب) سوختن ناقص بنزین باعث کاهش توان خودرو و کاهش مصرف سوخت می‌شود.  
 (پ) بنزین یک ماده شیمیایی ساده نیست و مخلوطی از چند هیدروکربن متفاوت با ۵ تا ۱۲ اتم کربن است.

(ت) هنگامی که رانندگان پا را بر پدال گاز می‌فشارند مقدار سوخت مصرفی و به‌دنبال آن انرژی آزاد شده از سوختن بنزین افزایش می‌یابد.

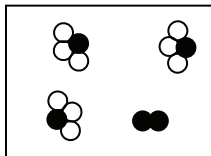
۱ پ و ت (۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ب (۴)

۱۵۵- آمونیاک را می‌توان از واکنش  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  به‌دست آورد. مطابق شکل، مقداری از

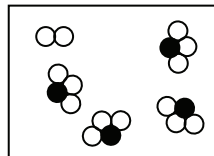
واکنش‌دهنده‌ها را در یک ظرف در بسته ریخته و در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش می‌دهیم. در کدام شکل مخلوط باقی‌مانده در پایان واکنش به‌درستی نشان داده شده است؟



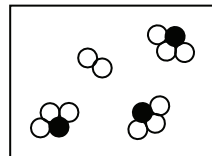
○ H  
● N



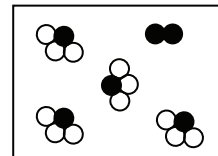
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۵۶- کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) ذره‌های تشکیل‌دهنده ماده، پیوسته و به‌طور منظم در حرکت هستند.  
 (۲) توزیع انرژی میان همه ذره‌های یک ماده یکسان است.  
 (۳) دانستن دمای یک جسم اطلاعات سودمندی درباره انرژی و سرعت حرکت ذره‌های سازنده آن جسم در اختیار ما می‌گذارد.  
 (۴) ترموشیمی شاخه‌ای از علم شیمی است که در آن تنها مطالعه کمی انرژی گرمایی مبادله شده در یک واکنش و تغییر و تأثیر آن بر ماده بررسی می‌شود.

۱۵۷- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) ظرفیت گرمایی مواد در حالت جامد از حالت مایع و گاز بیشتر است.  
 (۲) ظرفیت گرمایی مولی یک ماده، همواره از ظرفیت گرمایی ویژه آن ماده بیشتر است.  
 (۳) ظرفیت گرمایی ویژه هر جسم از رابطه  $c = \frac{q}{\Delta T}$  به‌دست می‌آید.  
 (۴) در شیمی بیشتر از ظرفیت گرمایی ویژه مواد استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات

۱۵۸- کدام عبارت در مورد واکنش‌های انجام شده در کیسه‌های هوای خودرو درست است؟

- (۱) واکنش مولد گاز، گرماده و از نوع جابه‌جایی یگانه است.
- (۲) آهن و سدیم کربنات به‌عنوان فرآورده هنگام عملکرد کیسه‌های هوا تولید می‌شوند.
- (۳) حجم گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه‌های هوا به چگالی گاز وابسته است و چگالی گاز نیز به دما بستگی دارد.
- (۴) برای حذف  $\text{Na(s)}$ ، از واکنش آهسته آهن (III) اکسید با آن استفاده می‌شود.

۱۵۹- از واکنش ۹۲ گرم لیتیم پراکسید با خلوص ۸۰٪ با کربن دی‌اکسید، چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی  $1/6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  تولید می‌شود؟ (بازده

درصدی واکنش ۶۵ درصد است،  $(\text{Li} = 7, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$

- (۱) ۵/۲ (۲) ۱۰/۴ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲/۵

۱۶۰- مطابق واکنش زیر ۱۶۴ گرم منگنز (IV) اکسید با خلوص ۸۰٪ را با محلولی حاوی ۱۴۶ گرم  $\text{HCl}$  وارد واکنش می‌کنیم. در شرایط استاندارد

چند لیتر گاز کلر تشکیل خواهد شد؟  $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35/5, \text{Mn} = 55 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$



- (۱) ۱۱/۲ (۲) ۲۲/۴ (۳) ۳۳/۶ (۴) ۴۴/۸

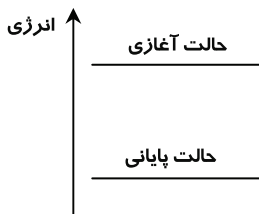
۱۶۱- کدام دو عبارت زیر درست هستند؟

- الف) به بخشی از جهان که برای مطالعه انتخاب می‌شود سامانه می‌گوییم.
  - ب) بیشتر واکنش‌های شیمیایی را در سامانه‌های منزوی انجام می‌دهند.
  - پ) دماسنج نمونه‌ای از یک سامانه بسته است.
  - ت) هرگاه سامانه‌ای با محیط اطراف مبادله انرژی داشته باشد یک سامانه باز محسوب می‌شود.
- (۱) پ و ت (۲) الف و ب (۳) ب و ت (۴) الف و پ

۱۶۲- کدام دو کمیت مقداری است؟

- (۱) چگالی - جرم
- (۲) ظرفیت گرمایی مولی - جرم مولی
- (۳) حجم - ظرفیت گرمایی
- (۴) ظرفیت گرمایی ویژه - غلظت

۱۶۳- کدام عبارت در مورد نمودار تغییر انرژی سامانه مقابل که شامل نمونه‌ای آب داغ درون ظرف سرپسته می‌باشد، درست است؟



- (۱) در این فرآیند، علامت  $\Delta E$  مثبت است.
- (۲) در این فرآیند، سامانه از محیط انرژی گرفته است.
- (۳) در حالت پایانی،  $T_{\text{سامانه}} > T_{\text{محیط}}$  است.
- (۴) در این فرآیند، علامت گرمای مبادله شده، منفی است.

۱۶۴- کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) برای افزایش کارایی موتور خودروها باید واکنش دهنده‌ها در یک نسبت مساوی با یکدیگر مخلوط شوند.
- (۲) اگر نسبت مولی سوخت به اکسیژن در موتور خودرویی  $\frac{1}{9}$  باشد، سوخت، واکنش دهنده محدودکننده است.
- (۳) هنگام حرکت خودرو با سرعت معمولی، واکنش دهنده اکسیژن به مقدار اضافی وجود دارد.
- (۴) بهترین تنظیم عملی نسبت سوخت به هوا در موتور خودرو نسبت  $\frac{1}{12/5}$  است.

۱۶۵- با جذب  $10/26$  کیلوژول انرژی گرمایی، دمای چند گرم آب سنگین خالص ( $\text{D}_2\text{O}$ ) از دمای  $43$  درجه سانتی‌گراد به دمای  $55$  درجه

سانتی‌گراد می‌رسد؟  $(\text{D} = 2, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$  ( $\text{D}_2\text{O} = 34/2 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ ) ظرفیت گرمایی مولی)

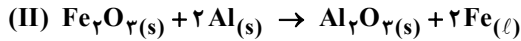
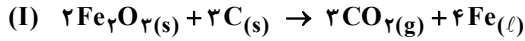
- (۱) ۲۵ (۲) ۲۵۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۵۰۰

۱۶۶- کدام مقایسه در مورد یک لیوان آب خالص و یک استخر آب با دمای یکسان، درست است؟

- (۱) اگر به هر دو به یک اندازه گرما دهیم، افزایش دمای آب استخر بیشتر است.
- (۲) تنوع حرکات‌های گرمایی مولکول‌های آب استخر بیشتر است.
- (۳) میانگین سرعت حرکت مولکول‌های آب استخر بیشتر است.
- (۴) ظرفیت گرمایی ویژه هر دو یکسان است.

۱۶۷- جرم‌های مساوی آهن (III) اکسید در دو واکنش (I) و (II) استفاده می‌شود. برای آنکه جرم‌های مساوی آهن مذاب از هر دو واکنش تولید

شود، بازده واکنش دوم کدام است؟ (بازده واکنش اول ۴۰٪ است،  $\text{Fe} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ،  $\text{O} = 16$ )



۴۸۰ (۴)

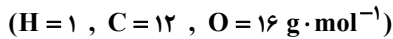
۶۵ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۶۸- ۷/۲ گرم زغال سنگ و ۱۴/۴ گرم بخار آب بسیار داغ را در یک ظرف سرریسته با یکدیگر واکنش می‌دهیم تا گاز متان و گاز کربن دی‌اکسید

تشکیل شود. پس از انجام واکنش نسبت جرم هیدروکربن حاصل به جرم واکنش‌دهنده باقی‌مانده کدام است؟



۵ (۴)

۰/۷۵ (۳)

۱/۳۳ (۲)

۰/۲ (۱)

۱۶۹- از تجزیه ۵۲ گرم سدیم آزید در یک کیسه هوا و پس از اتمام کلیه واکنش‌های متوالی، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی  $1/1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

جذب می‌شود؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

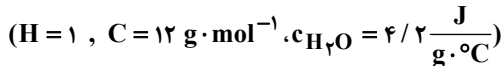
۴۸ (۴)

۳۲ (۳)

۱۶ (۲)

۸ (۱)

۱۷۰- با استفاده از گرمای حاصل از سوختن ۵۶ گرم متان مطابق واکنش زیر، دمای ۲۸ kg آب را چند درجه سانتی‌گراد می‌توان افزایش داد؟



۴۸ (۴)

۲۴ (۳)

۱۲ (۲)

۶ (۱)