



# آزمون غیر حضوری

## یازدهم تجربی

### ۶ بهمن ماه ۹۶

### (مباحث ۲۰ بهمن)

#### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

| نام درس        | گزینشگران         | مسئول درس         | گروه ویراستاری                                 | مسئول درس مستندسازی |
|----------------|-------------------|-------------------|--|---------------------|
| ریاضی (۲)      | محمد بحیرایی      | محمد بحیرایی      | حمید زرین کفش -<br>سروش کریمی مداحی            | فرزانه دانایی       |
| زیست‌شناسی (۲) | مازیار اعتمادزاده | مازیار اعتمادزاده | مهرداد محبی - محمد مهدی روزبهانی<br>سجاد جعفری | لیدا علی‌اکبری      |
| فیزیک (۲)      | حمید زرین کفش     | حمید زرین کفش     | بابک اسلامی - زهرا احمدیان                     | آنته اسفندیاری      |
| شیمی (۲)       | ایمان حسین‌نژاد   | ایمان حسین‌نژاد   | امیرحسین معروفی - میلاد کریمی<br>کسری عیدی‌پور | الهه شهبازی         |

#### گروه فنی و تولید

|                              |  |
|------------------------------|--|
| مدیر گروه                    | مهدی ملارمضانی                                       |
| مسئول دفترچه آزمون           | فریده هاشمی  |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر گروه: مریم صالحی - مسئول دفترچه: لیدا علی‌اکبری |
| حروف‌نگاری                   | میلاد سیاوشی   |
| ناظر چاپ                     | حمید محمدی   |

#### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۴۶۳



ریاضی ۲: از صفحه‌های ۶۵ تا ۹۴

۱- اگر  $f = \{(2, -4), (-3, 0), (3, 2)\}$  و  $g = \{(3, 0), (2, -6), (0, 1)\}$  باشد، آن گاه تابع  $\frac{f-g}{g}$  کدام است؟

- (۱)  $\{(2, -\frac{1}{3})\}$  (۲)  $\{(-1, 4)\}$  (۳)  $\{(-1, 5), (3, 1)\}$  (۴)  $\{(0, 4), (2, -1)\}$

۲- اگر  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 4x + 4}}$  و  $g = \{(0, 1), (4, 0), (1, -1), (2, 3)\}$  باشند، تابع  $\frac{f}{g}$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

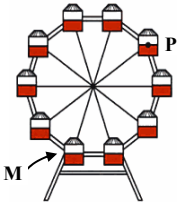
۳- اگر  $f(x) = \begin{cases} x+1 & x > 0 \\ x-1 & x \leq 0 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} x & x \geq -2 \\ x-1 & x < -2 \end{cases}$  حاصل  $f+2g$  به ازای  $x=f(0)$  چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) -۴ (۳) -۶ (۴) ۳

۴- انتهای کمان زاویه  $\theta = -547^\circ$  در کدام ربع، دایره مثلثاتی را قطع می‌کند؟ ( $\theta$  در موقعیت استاندارد است.)

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۵- فرض کنید سوار چرخ و فلکی شده‌اید که ۱۰ کابین با فاصله یکسان از هم دارد، اگر در آغاز حرکت در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت، شما روی کابین P باشید، بعد از طی چند درجه به موقعیت کابین M می‌رسید؟



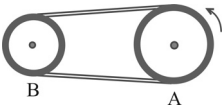
(۱)  $216^\circ$

(۲)  $180^\circ$

(۳)  $240^\circ$

(۴)  $252^\circ$

۶- در شکل مقابل دو قرقره توسط تسمه‌ای به هم متصل‌اند، وقتی قرقره A به شعاع ۱۰ سانتی‌متر  $\frac{\pi}{3}$  رادیان بچرخد، قرقره B با شعاع ۶ سانتی‌متر چند رادیان می‌چرخد؟



(۴)  $\frac{2\pi}{5}$

(۳)  $\frac{5\pi}{9}$

(۲)  $\frac{7\pi}{3}$

(۱)  $\frac{2\pi}{3}$

۷- حاصل عبارت  $A = \sin(2\pi + \frac{\pi}{3}) - \cos(2\pi - \frac{\pi}{6}) - \sin(2\pi - \frac{\pi}{4}) + \cos(2\pi + \frac{2\pi}{3})$  کدام است؟

(۴)  $\frac{1-\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $\sqrt{3} + \frac{1-\sqrt{2}}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$

(۱)  $\sqrt{3} + \frac{\sqrt{2}-1}{2}$

۸- به ازای هر زاویه دلخواه  $\theta$ ، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

(۲)  $\cos(\frac{\pi}{4} - \theta) = \sin \theta$  ,  $\cos(\pi - \theta) = \cos \theta$

(۱)  $\sin(\frac{\pi}{4} - \theta) = \sin \theta$  ,  $\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$

(۴)  $\cos(\frac{\pi}{4} - \theta) = \sin \theta$  ,  $\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$

(۳)  $\sin(\frac{\pi}{4} - \theta) = -\sin \theta$  ,  $\sin(\pi - \theta) = \cos \theta$

۹- خط  $y = \frac{3}{4}x$  نمودار تابع  $y = 2 \sin x$  را در بازه  $[0, 2\pi]$  در چند نقطه قطع می‌کند؟

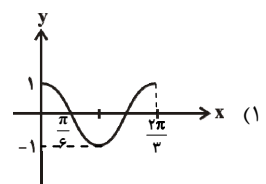
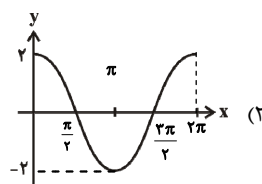
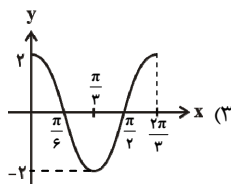
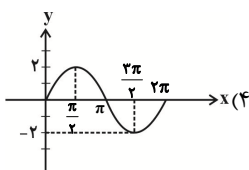
(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۰- کدام یک از گزینه‌های زیر، قسمتی از نمودار تابع  $y = 2 \cos x$  است؟



زیست‌شناسی ۲: از صفحه ۶۳ تا ۹۱**۱۱- اینترفرون نوع یک، ..... .**

- (۱) برخلاف نوع دو، درشت‌خوارها را فعال می‌کند.
- (۲) همانند نوع دو، می‌تواند از لنفوسیت‌های T ترشح شود.
- (۳) برخلاف نوع دو، در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی نقش دارد.
- (۴) همانند نوع دو، باعث مقاومت یاخته‌های سالم در برابر ویروس‌ها می‌شود.

**۱۲- مواد خارج شده از یاخته‌های آسیب دیده بدن انسان ممکن نیست.....**

- (۱) موجب افزایش قطر رگ‌های خونی شوند.
- (۲) موجب مقاومت در برابر ویروس‌ها شوند.
- (۳) امکان تراگذری گویچه‌های قرمز را فراهم کنند.
- (۴) توسط یاخته‌های خونی نیز ساخته شوند.

**۱۳- چند مورد از عبارات زیر در رابطه با دفاع غیراختصاصی درست است؟**

- (الف) دستگاه تنفس در نخستین خط دفاعی بدن نقش دارد.
- (ب) برخی از رویدادهای آن موجب جلوگیری از انتشار میکروب‌ها و تسریع بهبودی می‌شوند.
- (ج) در برخورد با عامل بیماری‌زا، قادر به ایجاد مقاومت در برابر آن نمی‌باشد.
- (د) هیچ یک از مکانیسم‌های آن قادر به تشخیص انواع مختلف میکروب‌ها از یکدیگر نمی‌باشد.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

**۱۴- پادتن‌ها ..... .**

- (۱) در مایع میان بافتی برخلاف لنف وجود دارند.
- (۲) توانایی اتصال به یاخته‌های بدن فرد سازنده را ندارند.
- (۳) با صرف انرژی از یاخته پادتن‌ساز خارج می‌شوند.
- (۴) توسط یاخته‌های دارای گیرنده آنتی ژنی ساخته می‌شوند.

**۱۵- در خون انسان، ..... .**

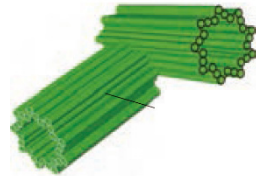
- (۱) پروتئین‌های مکمل برخلاف پادتن‌ها می‌توانند به میکروب متصل شوند.
- (۲) پروتئین‌های مکمل همانند پادتن‌ها می‌توانند به میکروب متصل شوند.
- (۳) پرفورین همانند پروتئین مکمل در غشای باکتری‌ها منفذ ایجاد می‌نماید.
- (۴) پرفورین برخلاف پروتئین مکمل در غشای باکتری‌ها منفذ ایجاد می‌نماید.



۱۶- در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، ..... مورد تهاجم قرار می‌گیرد.

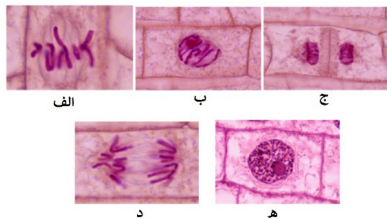
- (۱) جسم یاخته‌ای  
(۲) پایانه آکسون  
(۳) گره رانویه  
(۴) غلاف میلین

۱۷- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) هر یاخته بالغ و سالم انسان دارای این ساختار است.  
(۲) یاخته فاقد این اجزای درون یاخته‌ای، فاقد توانایی تشکیل دوک تقسیم است.  
(۳) این ساختارها حین قطعه قطعه شدن شبکه آندوپلاسمی، مضاعف می‌شوند.  
(۴) این اجزا قبل از آن که پوشش هسته ناپدید شود، مضاعف می‌شوند.

۱۸- کدام گزینه ترتیب مراحل تقسیم یاخته‌ای را با توجه به شکل‌های زیر به درستی بیان می‌کند؟



- (۱) الف - ب - ج - د - ه  
(۲) ه - الف - ب - د - ج  
(۳) ه - ب - الف - د - ج  
(۴) ب - الف - ج - د - ه

۱۹- از میان ۵ مرحله اصلی چرخه یاخته‌ای در یک یاخته پیکری انسان، در هر مرحله که در پایان آن کروموزوم‌ها به صورت تک کروماتیدی

وجود دارند، قطعاً .....

- (۱) کروموزوم‌های همتا در هر هسته وجود ندارند.  
(۲) همانندسازی DNA هسته‌ای در حال وقوع است.  
(۳) در اطراف هر هسته تنها یک جفت سانتیریول وجود دارد.  
(۴) رشته‌های دوک تقسیم در حال شکل‌گیری هستند.

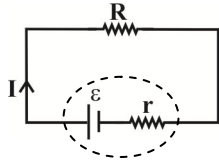
۲۰- در مرحله‌ای از تقسیم میتوز هر یاخته پارانشیم زیتون که.....

- (۱) کروموزوم‌ها قابل رویت هستند، ممکن است تعداد کروموزوم‌ها با تعداد کروماتیدها برابر باشد.  
(۲) رشته‌های دوک شروع به کوتاه شدن می‌کنند، ۹۲ مولکول DNA به سوی هر قطب یاخته کشیده می‌شوند.  
(۳) رشته‌های دوک به سانترومرها متصل می‌شوند، ۴۶ کروموزوم مضاعف شده در هسته قابل رویت است.  
(۴) کروموزوم‌های تک کروماتیدی به کروماتین تبدیل می‌شوند، کمربندی از پروتئینی‌های انقباضی در میانه یاخته تشکیل می‌شود.



فیزیک ۲: از صفحه ۴۵ تا ۶۴

۲۱- کدام یک از روابط زیر، توان خروجی مولد شکل زیر را به درستی نشان می‌دهد؟



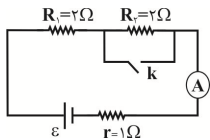
(۱)  $P = \varepsilon I$

(۲)  $P = \frac{\varepsilon^2}{R+r}$

(۳)  $P = (R+r)I^2$

(۴)  $P = \varepsilon I - rI^2$

۲۲- با توجه به مدار مقابل، با بستن کلید k عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج ایده‌آل چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۲) تقریباً ۶۶/۶٪ افزایش می‌یابد.

(۱) ۲۰۰٪ افزایش می‌یابد.

(۴) ۵۰٪ کاهش می‌یابد.

(۳) ۵۰٪ افزایش می‌یابد.

۲۳- هنگامی که جریان ۳A از یک باتری بگذرد، توان خروجی آن ۱۸W و هنگامی که جریان ۱A بگذرد، توان خروجی آن ۱۰W می‌شود. نیروی محرکه‌ی

این باتری چند ولت است؟

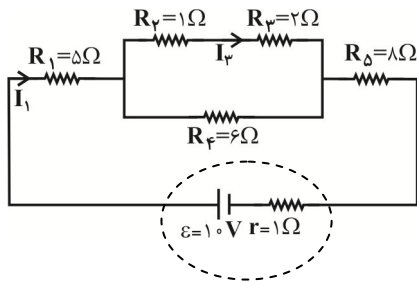
(۴) ۱۶

(۳) ۸

(۲) ۶

(۱) ۱۲

۲۴- در مدار شکل مقابل،  $\frac{I_1}{I_3}$  کدام است؟



(۱)  $\frac{5}{2}$

(۲)  $\frac{5}{3}$

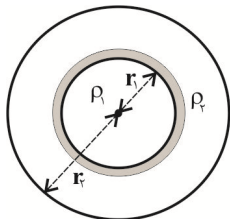
(۳)  $\frac{9}{5}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

۲۵- سیمی همگن به طول l با سطح مقطعی به شکل زیر که از دو جنس متفاوت تشکیل شده و بین آن‌ها یک لایه‌ی عایق با ضخامت

ناچیز قرار دارد، به اختلاف پتانسیل V وصل شده است. چند درصد از جریان کل عبوری از سیم، از سطح مقطع جنسی که مربوط

به مقاومت ویژه  $\rho_1$  است، عبور می‌کند؟ ( $\rho_2 = \frac{1}{4}\rho_1$  و  $r_2 = 3r_1$ )



(۴) ۲۵

(۳)  $\frac{100}{3}$

(۲)  $\frac{25}{4}$

(۱)  $\frac{100}{17}$

۲۶- ولتاژ دو سر مقاومتی را ۲۰٪ افزایش می‌دهیم. توان مصرفی این مقاومت چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (دما ثابت فرض شود.)

(۴) ۴۴٪ کاهش می‌یابد.

(۳) ۴۴٪ افزایش می‌یابد.

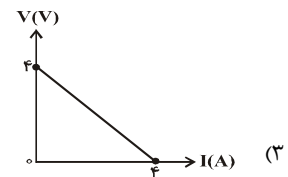
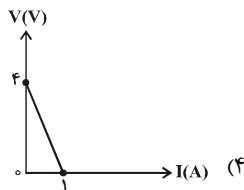
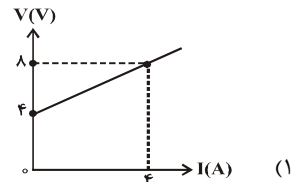
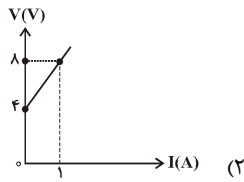
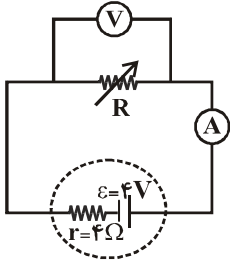
(۲) ۲۰٪ افزایش می‌یابد.

(۱) ۲۰٪ کاهش می‌یابد.

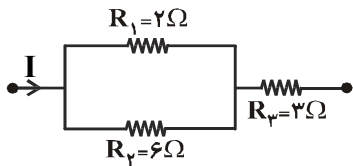


۲۷- در مدار شکل زیر، اندازه مقاومت متغیر  $R$  را از مقداری بسیار زیاد، به تدریج کاهش می‌دهیم. در کدام یک از نمودارهای زیر، تغییرات عددی که ولت‌سنج

ایده‌آل نشان می‌دهد بر حسب تغییرات عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، به درستی رسم شده است؟



۲۸- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی در مقاومت  $R_1$  برابر با ۹ وات باشد، توان مصرفی در مقاومت  $R_3$  چند وات خواهد بود؟



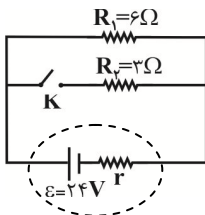
۳۶ (۱)

۲۴ (۲)

۱۲ (۳)

۶ (۴)

۲۹- در مدار شکل زیر با بستن کلید  $K$ ، توان خروجی مولد بیشینه می‌گردد. توان خروجی مولد قبل از بستن کلید، چند وات بوده است؟



۲۸۸ (۱)

۱۴۴ (۲)

۷۲ (۳)

۵۴ (۴)

۳۰- با استفاده از سه مقاومت ۲، ۴ و ۱۲ اهمی مداری بستیم که مقاومت معادل آن‌ها ۵ اهم شده است. اگر مجموعه را به دو سر یک باتری با ولتاژ ثابت وصل نماییم،

جریان ۵/۰ آمپر از مقاومت ۱۲ اهمی خواهد گذشت. ولتاژ دو سر باتری چند ولت است؟

۶ (۲)

۲/۵ (۱)

۱۵۰ (۴)

۱۰ (۳)



## شیمی ۲: از صفحه ۴۹ تا ۶۸

۳۱- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف) کاکائو در هنگام افزایش دما به حالت مایع یا روان تبدیل می‌شود.

ب) مزه غذای گرم بهتر از غذای سرد قابل تشخیص است.

پ) دما معیاری برای سردی و گرمی می‌باشد.

ت) آزاد شدن انرژی مواد به وسیله سوختن فقط در مواد غیر غذایی اتفاق می‌افتد.

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

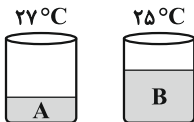
۳۲- چند مورد از جملات زیر صحیح می‌باشند؟

الف) اختلاف دمای دو جسم، بیانگر اختلاف در مجموع انرژی جنبشی ذره‌های تشکیل دهنده آن دو جسم است.

ب) ویژگی مشترک میان مواد در حالت‌های فیزیکی مختلف، وجود جنبش‌های منظم ذره‌های سازنده آن‌هاست.

پ) میانگین تندی ذره‌های سازنده مواد در حالت‌های مختلف، به صورت گاز &lt; مایع &lt; جامد است.

ت) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده A بیش‌تر از B است.



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

۳۳- از گرمای حاصل از سوختن یک گرم گردو، دو گرم گردو و دو گرم ماکارونی به این نتیجه می‌رسیم که ...

(۱) گرمای آزاد شده به مقدار ماده و به نوع ماده بستگی ندارد.

(۲) گرمای آزاد شده به نوع ماده بستگی ندارد و فقط به مقدار ماده بستگی دارد.

(۳) گرمای آزاد شده به مقدار ماده بستگی ندارد و فقط به نوع ماده بستگی دارد.

(۴) گرمای آزاد شده هم به مقدار ماده و هم به نوع ماده بستگی دارد.

۳۴- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) دما توصیفی از ویژگی یک ماده است ولی تغییر دما توصیفی از یک فرایند است.

(۲) تخم مرغ هم در آب  $75^{\circ}\text{C}$  و هم در روغن زیتون  $75^{\circ}\text{C}$  به خوبی می‌پزد.(۳) هرچه گرمای مبادله شده برای یک ماده بیش‌تر باشد، اندازه  $\Delta\theta$  و  $\theta$  آن بیش‌تر خواهد بود.

(۴) گرمای ۲۰ گرم بنزین برابر ۴۶ کیلوژول است.

۳۵- چند مورد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

الف) میانگین انرژی جنبشی ذرات ماده با دما رابطه عکس دارد.

ب) انرژی گرمایی یک نمونه، تنها به دمای آن بستگی دارد.

پ) تبادل گرما، حتماً باعث تغییر دما می‌شود.

ت) برای رساندن دمای مقداری آب از  $25^{\circ}\text{C}$  به  $50^{\circ}\text{C}$  به گرمای کم‌تری نسبت به رساندن دمای آن از  $25^{\circ}\text{C}$  به  $75^{\circ}\text{C}$  مورد نیاز است.

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



۳۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) ظرفیت گرمایی ماده هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از آن به اندازه  $1^{\circ}\text{C}$  می‌باشد.

(ب) ظرفیت گرمایی ویژه آب از ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون بیش تر است.

(پ) اگر برای افزایش دمای  $50^{\circ}\text{C}$  مقدار  $4925$  ژول گرما لازم باشد، ظرفیت گرمایی ویژه آن  $1/97\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  می‌باشد.

(ت) هرچه ظرفیت گرمایی ویژه یک جسم بیش تر باشد، تغییر دمای آن بر اثر مقدار گرمای یکسان، بیش تر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۷- اگر با انجام واکنش  $AB + C \rightarrow AC + B$ ،  $74/5$  کیلوژول گرما آزاد شود، می‌توان دریافت این گرمای آزاد شده به دلیل تفاوت انرژی

جنبشی مواد ..... و هم‌چنین پیوند میان A و B ..... از پیوند میان A و C بوده و فراورده‌ها از پایداری ..... برخوردار هستند. (واکنش

در دمای ثابت انجام شده است.)

(۱) است - ضعیف‌تر - کم‌تری

(۲) نیست - ضعیف‌تر - بیش‌تری

(۳) است - قوی‌تر - کم‌تری

(۴) نیست - قوی‌تر - بیش‌تری

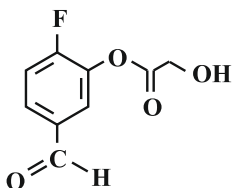
۳۸- در رابطه با ساختار مقابل، کدام عبارتها صحیح هستند؟

(الف) یک گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

(ب) دارای شاخه جانبی هالیدی است.

(پ) گروه عاملی آلدهیدی دارد.

(ت) گروه عاملی اتری دارد.



(۱) الف - ب - پ

(۲) الف - پ

(۳) الف - ت

(۴) ب - ت

۳۹- در یک اجاق، گاز متان طبق معادله  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 808\text{ kJ}$  در هر ثانیه،  $0/01$  مول از آن می‌سوزد.

پس از گذشت دو دقیقه و شش ثانیه از سوختن این گاز، گرمای آزاد شده دمای چند گرم آب را  $50^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟ (برای

افزایش دمای یک گرم آب به اندازه یک درجه سانتی‌گراد،  $4/2\text{ J}$  گرما لازم است.) (آب به دمای جوش نمی‌رسد.)

(۱)  $4848$

(۲)  $8484$

(۳)  $4/848$

(۴)  $48/48$

۴۰- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح می‌باشند؟

(الف) گرافیت آلوتروپی پایدارتر برای کربن نسبت به الماس می‌باشد.

(ب) اگر فراورده  $H >$  واکنش دهنده H باشد، آن‌گاه واکنش گرماگیر است.

(پ) در دما و فشار ثابت، واکنش فتوسنتز با افزایش آنتالپی همراه بوده و از نظر اندازه تغییر آنتالپی با واکنش اکسایش گلوکز برابر است.

(ت) هم‌ارز گرمای مبادله شده در حجم ثابت با محیط پیرامون است و آن را با  $Q_p$  نمایش می‌دهند.

(۱) ب - ت

(۲) الف - پ

(۳) پ - ت

(۴) الف - پ





## ریاضی ۲

## ۱- گزینه «۱»

(همیدرضا سهجوری)

$$D_f = \{2, -3, 3\}$$

$$D_g = \{3, 2, 0\} \Rightarrow D_{\frac{f-g}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

$$D_{\frac{f-g}{g}} = \{2, 3\} - \{3\} = \{2\}$$

در واقع  $\frac{f-g}{g}$  فقط در ۲ تعریف شده است، پس داریم:

$$\left. \begin{aligned} (f-g)(2) &= f(2) - g(2) = -4 + 6 = 2 \\ g(2) &= -6 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{f-g}{g} = \left\{ \left( 2, -\frac{1}{3} \right) \right\}$$

## ۲- گزینه «۳»

(رسول منتشم‌زاده)

$$D_f : x^2 - 4x + 4 > 0 \Rightarrow (x-2)^2 > 0 \Rightarrow x \in (\mathbb{R} - \{2\})$$

$$D_g = \{0, 4, 1, 2\}$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

$$= ((\mathbb{R} - \{2\}) \cap \{0, 1, 2, 4\}) - \{0\} = \{1, 4\}$$

پس تابع  $\frac{f}{g}$  دو عضو دارد.

## ۳- گزینه «۲»

(آزار تهرینی - ۸۰)

$$x = f(0) = -1 \Rightarrow (f+2g)(-1) = f(-1) + 2g(-1)$$

$$= (-2) + 2(-1) = -4$$

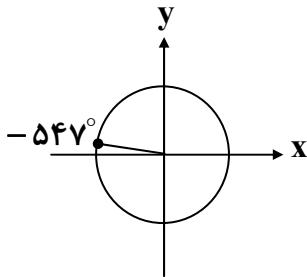
## ۴- گزینه «۲»

(بابک برومند)

$$-547^\circ = (-6) \times 90^\circ - 7^\circ$$

حرکت عقربه‌های ساعت است، لذا ضلع انتهایی زاویه  $-547^\circ$  در ربع دوم،

دایره مثلثاتی را قطع می‌کند.



## ۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

چرخ و فلک دارای ۱۰ کابین است، پس فاصله بین هر دو کابین متوالی

$$\frac{360^\circ}{10} = 36^\circ$$

می‌باشد. بین کابین‌های P و M در جهت خلاف حرکت

عقربه‌های ساعت، ۵ کابین قرار دارد پس برای قرار گرفتن کابین P در

موقعیت کابین M با رعایت شرایط سؤال،  $6 \times 36^\circ = 216^\circ$  را باید طی

کرد.

## ۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با استفاده از فرمول (برحسب رادیان)  $L = r\theta$  وقتی قرقره A،  $\frac{\pi}{3}$ 

رادیان بچرخد طول کمان آن برابر است با:

$$L = 10 \left( \frac{\pi}{3} \right) = \frac{10\pi}{3}$$

لذا طول کمان قرقره B نیز  $\frac{10\pi}{3}$  رادیان تغییر می‌کند، بنابراین:

$$\frac{10\pi}{3} = 6 \times \theta_B \Rightarrow \theta_B = \frac{10\pi}{18} = \frac{5\pi}{9}$$

## ۷- گزینه «۲»

(آزمون ۲۳ اسفند ۹۲، سوال ۵۸)

$$\sin\left(2\pi + \frac{\pi}{3}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos\left(2\pi - \frac{\pi}{6}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin\left(2\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

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



## زیست‌شناسی (۲)

## ۱۱- گزینه «۲»

(مازیار اعتمادزاده)

هر یاخته‌ای که به ویروس آلوده شود، می‌تواند اینترفرون نوع یک ترشح کند. علاوه بر آن اینترفرون نوع دو توسط یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T تولید می‌شود. بنابراین، با فرض اینکه لنفوسیت‌های T به ویروس آلوده شود، هم اینترفرون نوع یک و هم نوع دو ترشح خواهند کرد.

## ۱۲- گزینه «۳»

(علی پناهی شایق)

هیستامین ترشح شده از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده با اثر بر دیواره‌ی مویرگ‌های خونی آن‌ها را گشاد می‌کند و امکان تراگذری گویچه‌های سفید (نه قرمز) از رگ را فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در موضع التهاب، هیستامین آزاد شده از ماستوسیت‌های آسیب دیده باعث گشاد شدن رگ‌های خونی می‌شود.

(۲) یاخته‌های آلوده به ویروس که در واقع نوعی یاخته‌ی آسیب دیده محسوب می‌شوند، با ترشح اینترفرون نوع یک، باعث مقاومت یاخته‌های

آلوده و نیز یاخته‌های سالم مجاور در برابر ویروس‌ها می‌شوند.

(۴) هیستامین علاوه بر ماستوسیت‌ها، توسط بازوفیل‌ها نیز ساخته می‌شود.

## ۱۳- گزینه «۲»

(علی کرامت)

موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند.

بررسی موارد:

(الف) مجاری تنفسی ماده‌ی مخاطی تولید می‌کنند که میکروب‌ها را به دام می‌اندازد و آنزیم لیزوزیم موجود در آن، باکتری‌ها را از بین می‌برد. علاوه بر

آن زنش مؤک‌های مجاری تنفسی نیز میکروب‌ها را به بیرون می‌رانند.

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

## ۸- گزینه «۴»

(مهری نیک‌روشن)

داریم:

$$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta \quad , \quad \cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$$

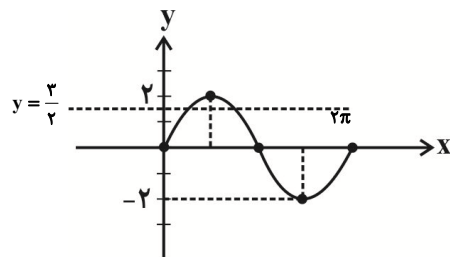
$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos \theta \quad , \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sin \theta$$

باتوجه به گزینه‌ها، تنها گزینه «۴» صحیح است.

## ۹- گزینه «۱»

(داوود پورالمسنی)

نمودار  $y = 2 \sin x$  و  $y = \frac{3}{2}$  را رسم می‌کنیم.



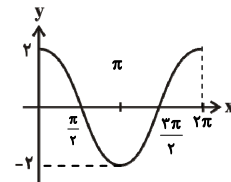
باتوجه به نمودار می‌بینیم که در بازه  $[0, 2\pi]$  در ۲ نقطه یک‌دیگر را قطع می‌کنند.

## ۱۰- گزینه «۲»

(مهری نصرالهی)

با توجه به جدول زیر تابع را رسم می‌کنیم:

|   |   |                 |       |                  |        |
|---|---|-----------------|-------|------------------|--------|
| x | 0 | $\frac{\pi}{2}$ | $\pi$ | $\frac{3\pi}{2}$ | $2\pi$ |
| y | 2 | 0               | -2    | 0                | 2      |





ب) پاسخ التهابی، یکی از رویدادهای دفاع غیراختصاصی است که موجب جلوگیری از انتشار میکروب و تسریع بهبودی می‌شود.

ج) اینترفرون نوع یک که در پاسخ به آلودگی ویروسی تولید می‌شود، باعث ایجاد مقاومت در یاخته‌های آلوده و یاخته‌های سالم مجاور در برابر ویروس می‌شود.

د) دفاع غیراختصاصی نمی‌تواند انواع باکتری‌ها و یا انواع ویروس‌ها را از هم تشخیص دهد، اما به طور کلی و بر اساس ویژگی‌های عمومی، مثلاً می‌تواند ویروس‌ها را از باکتری‌ها و ... تشخیص دهد.

#### ۱۴- گزینه «۳»

(مهمبرموری روزبوانی)

خروج پادتن از یاخته، همانند خروج سایر پروتئین‌ها از طریق برون‌رانی و با صرف انرژی است. یاخته‌های پادتن ساز موجود در خوناب، پادتن را ترشح می‌کنند.

#### ۱۵- گزینه «۲»

(مهرادر موی)

پروتئین‌های مکمل پس از ورود میکروب‌ها به بدن فعال می‌شوند و به آن‌ها متصل می‌گردند. پادتن‌ها نیز از طریق گردش خون، خود را به میکروب می‌رسانند.

پرفورین در غشای باکتری منفذ ایجاد نمی‌کند. لنفوسیت‌های T کشنده و یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی، پرفورین را روی سطح یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس می‌ریزند.

#### ۱۶- گزینه «۴»

(سراسری ۱۳۸۹ خارج از کشور)

در بیماری مالتیپل اسکلروزیس غلاف میلین نورون‌های مغز و نخاع مورد حمله قرار می‌گیرد.

#### ۱۷- گزینه «۴»

(بهرام میرعبی)

۱) گویچه قرمز بالغ انسان فاقد هسته و اجزایی مثل سانتریول است و جای آن‌ها را هموگلوبین پر کرده است.

۲) یاخته‌های جانوری برای تشکیل دوک تقسیم به سانتریول نیاز دارند، ولی یاخته‌های گیاهی مثل یاخته‌های تقسیم شونده‌ی گیاهان گل‌دار نیازی به سانتریول ندارند.

۳ و ۴) در مرحله G<sub>۲</sub>، سانتریول‌ها مضاعف می‌شوند و در مرحله پرومتافاز قطعه قطعه شدن شبکه‌ی آندوپلاسمی مشاهده می‌شود.

#### ۱۸- گزینه «۳»

(مازیار اعتمادزاده)

«ه»= اینترفاز، «ب»= پروفاز، «الف»= متافاز، «د»= آنافاز، «ج»= سیتوکینز

#### ۱۹- گزینه «۳»

(امیرمسین بهروزی‌فرز)

از میان ۵ مرحله اصلی چرخه یاخته‌ای، یعنی G<sub>۱</sub>، S، G<sub>۲</sub>، میتوز و سیتوکینز، در پایان مراحل G<sub>۱</sub>، میتوز و سیتوکینز کروموزوم‌ها به صورت تک‌کروماتیدی وجود دارند، که در تمامی این مراحل قطعا در اطراف هر هسته تنها یک جفت سانتریول وجود دارد.

#### ۲۰- گزینه «۱»

(ممدیر راهواره)

در طی میتوز، در اواخر مرحله‌ی پروفاز و مراحل پرومتافاز، مراحل متافاز و آنافاز و اوایل تلوفاز کروموزوم‌ها قابل رویت هستند. در مرحله‌ی آنافاز میتوز با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد کروماتیدها با کروموزوم‌ها برابر می‌شود.



فیزیک ۲

۲۱- گزینه «۴»

(فرشید رسولی)

توان خروجی مولد همان توان مفید مولد است که به مدار می‌دهد.  
گزینه «۱» نادرست است، زیرا توان کل مولد را نشان می‌دهد.  
گزینه «۲» نادرست است زیرا توان کل مولد را نشان می‌دهد.  
گزینه «۳» نیز نادرست است و برابر توان کل مولد است.  
گزینه «۴» درست است، زیرا توان خروجی مولد برابر تفاضل توان کل مولد و توان تلف شده در مولد می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} P &= \varepsilon I \quad \text{توان کل} \\ P' &= rI^2 \quad \text{توان تلف شده} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P \text{ خروجی} = \varepsilon I - rI^2$$

۲۲- گزینه «۲»

(سید ابوالفضل قالیقی)

پس از بستن کلید، مقاومت  $R_p$  اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{r_1 + 1} = \frac{\varepsilon}{4 + 1}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{r_2 + 1} = \frac{\varepsilon}{2 + 1}$$

درصد تغییرات جریان:

$$\frac{I_2 - I_1}{I_1} \times 100 = \frac{\frac{\varepsilon}{3} - \frac{\varepsilon}{5}}{\frac{\varepsilon}{5}} \times 100 = \left(\frac{5}{3} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{2}{3}\right) \times 100 = \frac{200}{3} = 66.6\%$$

۲۳- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه توان خروجی یک  $(P = \varepsilon I - rI^2)$ ، می‌توان نوشت:

$$P = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{I_1 = 3A}{P_1 = 18W} \rightarrow 18 = 3\varepsilon - 9r \Rightarrow \varepsilon - 3r = 6 \quad (1) \\ \frac{I_2 = 1A}{P_2 = 10W} \rightarrow 10 = \varepsilon - r \Rightarrow r = \varepsilon - 10 \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \varepsilon - 3(\varepsilon - 10) = 6 \Rightarrow \varepsilon - 3\varepsilon + 30 = 6$$

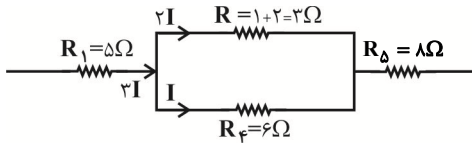
$$\Rightarrow 24 = 2\varepsilon \Rightarrow \varepsilon = 12V$$

۲۴- گزینه «۴»

(سید ابوالفضل قالیقی)

در مقاومت‌های متوالی،  $I$ ها برابر و در مقاومت‌های موازی جریان به نسبت عکس مقاومت شاخه‌ها تقسیم می‌شود.

با توجه به شکل مدار، اگر جریان را در شاخه پایینی  $I$  فرض کنیم، جریان در شاخه بالایی  $2I$  می‌شود. بنابراین جریان ورودی به این مجموعه  $3I$  بوده است.



$$\Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{3I}{2I} = \frac{3}{2}$$

۲۵- گزینه «۱»

(عمید زرین‌کفش)

چون اختلاف پتانسیل  $V$  به دو سر سیم اعمال شده است، هر یک از جنس‌ها را یک مقاومت در نظر می‌گیریم، داریم:

مثل دو مقاومت موازی

$$R_1 = \rho_1 \frac{l}{A_1} = \rho_1 \frac{l}{\pi r_1^2}$$

$$R_2 = \rho_2 \frac{l}{A_2} = \rho_2 \frac{l}{\pi (r_2^2 - r_1^2)}$$

$$\Rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow \rho_1 \frac{l}{\pi r_1^2} I_1 = \rho_2 \frac{l}{\pi (r_2^2 - r_1^2)} I_2$$

$$\frac{\rho_1 = 2\rho_2}{r_2 = 3r_1} \rightarrow \frac{2\rho_2 l}{\pi r_1^2} I_1 = \frac{\rho_2 l}{\pi (9r_1^2 - r_1^2)} I_2 \Rightarrow I_1 = \frac{1}{16} I_2$$

$$I_1 + I_2 = I \Rightarrow I_1 + 16I_1 = I \Rightarrow I_1 = \frac{1}{17} I \Rightarrow \frac{I_1}{I} = \frac{1}{17} = 5.88\%$$

۲۶- گزینه «۳»

(سید ابوالفضل قالیقی)

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \times \frac{R_1}{R_2}$$

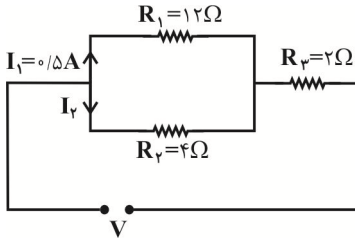
$$\xrightarrow{R_2 = R_1} \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{120}{100}\right)^2 = \frac{144}{100}$$

$$\frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \left(\frac{P_2}{P_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{144}{100} - 1\right) \times 100 = 44\%$$

توان مصرفی ۴۴٪ افزایش می‌یابد.



برای این که مقاومت معادل ۵ اهم شود باید دو مقاومت ۴ و ۱۲ اهمی را به صورت موازی متصل کنیم و حاصل را به طور متوالی به مقاومت ۲ اهمی وصل نمائیم.



$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = 3 + 2 = 5 \Omega$$

جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود.

$$R_{eq} I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 12 \times \frac{1}{2} = 4 \times I_2 \Rightarrow I_2 = 1/2 A$$

$$I = I_1 + I_2 = 2A \quad \text{و جریان کل مدار}$$

در نتیجه ولتاژ کل برابر است با:

$$V = R_{eq} I = 5 \times 2 = 10V$$

### شیمی ۲

#### ۳۱- گزینه «۱»

(مسموم‌کننده پیرسیسی)

الف) کاکائو به هنگام افزایش دما به حالت خمیری و روان تبدیل می‌شود.

ب) بوی غذای گرم آسان‌تر و سریع‌تر قابل تشخیص است.

پ) صحیح است.

ت) آزاد شدن انرژی مواد به وسیله سوختن برای همه مواد هست.

#### ۳۲- گزینه «۳»

(مادر پویان نظر)

الف) اختلاف دمای دو جسم بیانگر اختلاف در میانگین انرژی جنبشی ذره‌های تشکیل دهنده دو جسم است. (نادرستی عبارت «الف»)

ب) ویژگی مشترک میان مواد در حالت‌های فیزیکی مختلف وجود

جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن‌هاست. (نادرستی عبارت «ب»)

پ) میانگین تندی ذره‌های سازنده مواد در حالت‌های مختلف به صورت

گاز < مایع < جامد است. (درستی عبارت «پ»)

#### ۲۷- گزینه «۴»

(ابراهیم قلی‌دوست)

ولت‌سنج ایده‌آل به دو سر مقاومت و مولد متصل است که با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد، یعنی  $V = \mathcal{E} - Ir$ ، می‌توان نوشت:

$$\mathcal{E} = 4V, r = 4\Omega \Rightarrow V = 4 - 4I$$

بنابراین طبق رابطه  $V = 4 - 4I$ ، به ازای  $I = 0$  ولتاژ برابر با  $4V$  و به ازای  $I = 1A$  ولتاژ برابر با  $V = 0$  است که در این حالت نمودار  $V$  بر حسب  $I$  مطابق شکل گزینه «۴» خواهد بود.

#### ۲۸- گزینه «۲»

(رامین فروتنی)

چون دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  با یکدیگر موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از آن‌ها با یکدیگر برابر است بنابراین با استفاده از

$$\text{رابطه } P = \frac{V^2}{R}, \text{ می‌توان نوشت:}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{P_2}{9} = \frac{2}{6} \Rightarrow P_2 = 3W$$

$$P_{1,2} = P_1 + P_2 = 9 + 3 = 12W$$

حالا با توجه به این که مقاومت معادل دو مقاومت موازی  $R_1$  و  $R_2$  با مقاومت  $R_3$  متوالی است و جریان یکسانی از آن‌ها می‌گذرد، با استفاده از رابطه  $P = RI^2$  خواهیم داشت:

$$R_{1,2} = \frac{2 \times 6}{2 + 6} = 1/5 \Omega$$

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_{1,2}}{P_3} = \frac{R_{1,2}}{R_3} \Rightarrow \frac{12}{P_3} = \frac{1/5}{3} \Rightarrow P_3 = 24W$$

#### ۲۹- گزینه «۴»

(ناصر خوارزمی)

توان خروجی در مدار وقتی بیشینه است که مقاومت خارجی مدار با مقاومت درونی مولد برابر باشد یعنی  $r = R$  که از روی آن می‌توان مقاومت درونی مولد را به دست آورد.

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow R_{1,2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega \Rightarrow r = R_{1,2} = 2\Omega$$

از طرفی توان خروجی در مدار از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$P = R_1 I^2 \xrightarrow{I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r}} P = R_1 \left( \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} \right)^2 \xrightarrow{\mathcal{E} = 24V, R_1 = 6\Omega, r = 2\Omega}$$

$$P = 6 \left( \frac{24}{6 + 2} \right)^2 = 54W$$

#### ۳۰- گزینه «۳»

(مسن پیکان)



$$c = \frac{4925}{50 \times 50} = 1/97 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

(ت) نادرست. با توجه به فرمول  $Q = mc\Delta\theta$ ، با گرمای یکسان،

$$\Delta\theta \propto \frac{1}{c}$$

بنابراین هرچه  $c$  بزرگ‌تر باشد،  $\Delta\theta$  کوچک‌تر است.

### ۳۷- گزینه «۲»

(عارفه زوالفعلی)

گرمای آزاد شده به علت پایدارتر بودن فرآورده‌ها و پایین‌تر بودن سطح انرژی آن‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌هاست و گرمای آزاد شده نشان‌دهنده قوی‌تر بودن پیوند میان  $A$  و  $C$  می‌باشد، چون گرمای آزاد شده در اثر تشکیل این پیوند از گرمای لازم برای شکستن پیوند  $A$  و  $B$  بیش‌تر بوده است.

### ۳۸- گزینه «۱»

(صالح رتومیان)

مولکول مذکور یک گروه عاملی آلدهیدی  $\text{O}=\text{C}-\text{H}$ ، یک شاخه جانبی هالیدی  $\text{F}-$  و یک گروه عاملی هیدروکسیل  $\text{OH}-$  دارد.

### ۳۹- گزینه «۱»

(سیریریم هاشمی رکلری)

$$\text{زمان} = 2 \text{ min} + 6 \text{ s} = 126 \text{ s}$$

گرمای آزاد شده:

$$? \text{ J} = 126 \text{ s} \times \frac{0.01 \text{ mol}}{1 \text{ s}} \times \frac{808 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 1018080 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{1018080}{4/2 \times 50} = 4848 \text{ g}$$

### ۴۰- گزینه «۲»

(مامد پویان نظر)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) فرآورده  $H >$  واکنش‌دهنده  $H \leftarrow \Delta H < 0$  و بنابراین واکنش گرماده است.

(ت)  $\Delta H$  هم‌ارز گرمای مبادله شده در فشار ثابت با محیط پیرامون است و آن را با نماد  $Q_p$  نشان می‌دهند.

(ت) میانگین انرژی جنبشی به دما وابسته است. با توجه به این‌که دمای  $A$  بیش‌تر از دمای  $B$  است، بنابراین میانگین انرژی جنبشی ذره‌های  $A$  بیش‌تر از ذره‌های  $B$  است. (درستی عبارت «ت»)

### ۳۳- گزینه «۴»

(پویان پناه مانی)

در کاوش کنید صفحه ۵۳ کتاب درسی، یک ماده با دو مقدار متفاوت و یک ماده دیگر انتخاب شده است تا این نتیجه گرفته شود که گرمای سوختن، هم به نوع ماده و هم به مقدار ماده بستگی دارد.

### ۳۴- گزینه «۱»

(موسی فیاط علیممیری)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۲) ظرفیت گرمایی ویژه آب و روغن یکسان نیست. پس تخم مرغ در آب  $75^\circ\text{C}$  می‌پزد ولی در روغن زیتون با این دما تغییر محسوسی نمی‌کند.

(۳) هرچه گرمای مبادله شده بیش‌تر باشد، اندازه  $\Delta\theta$  بیش‌تر است ولی اگر فرایند گرماده باشد،  $\theta_p$  کم‌تر خواهد بود.

(۴) طبق متن کتاب، اشاره به گرمای یک نمونه ماده، از نظر علمی نادرست است.

### ۳۵- گزینه «۱»

(امیررضا پیروی نسب)

(الف) میانگین انرژی جنبشی ذرات ماده با دمای آن رابطه مستقیم دارد.

(ب) انرژی گرمایی یک نمونه ماده، علاوه بر دما به جرم آن نیز بستگی دارد.

(پ) تبادل گرما، می‌تواند باعث تغییر دما شود.

(ت) اندازه  $\Delta\theta$  (بجز در هنگام تغییر فاز) با اندازه گرمای مورد نظر که منتقل شده، رابطه مستقیم دارد.

### ۳۶- گزینه «۳»

(مهمد عظیمیان زواره)

(الف) نادرست. این مورد بیانگر «ظرفیت گرمایی ویژه» می‌باشد.

(ب) درست. ظرفیت گرمایی ویژه آب و روغن زیتون به ترتیب  $4/18$  و  $1/97$  ژول بر گرم بر کلونین می‌باشد.

(پ) درست. با توجه به فرمول  $Q = mc\Delta\theta$  داریم: