



# دفترچه سؤال

## سال یازدهم تجربی ۲۳ دی ماه ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۱۰ دقیقه  
تعداد کل سؤال‌های تولید شده: ۹۰ سؤال

شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۳-۴	۱۰ دقیقه	۱-۱۰	۱۰	زمین‌شناسی
۵-۸	۳۰ دقیقه	۱۱-۳۰	۲۰	طراحی
				آشنا
۹-۱۴	۲۰ دقیقه	۳۱-۵۰	۲۰	زیست‌شناسی ۲
۱۵-۱۹	۳۰ دقیقه	۵۱-۷۰	۲۰	فیزیک ۲
۲۰-۲۳	۲۰ دقیقه	۷۱-۹۰	۲۰	شیمی ۲
—	۱۱۰ دقیقه	—	۹۰	جمع کل

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب، بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳

تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

۱۰ دقیقه

زمین‌شناسی  
منابع آب و خاک  
صفحه‌های ۴۱ تا ۵۸

زمین‌شناسی

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال**

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زمین‌شناسی هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟  
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

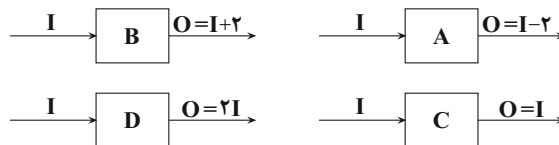
**۱- کدام گزینه با تعریف آب‌های فسیلی مطابقت بیشتری دارد؟**

- (۱) آبی که در طی چند هزارسال گذشته طی چرخه آب در اعماق زیاد ذخیره شده است.
- (۲) آبی است که پس از مصرف انسان، از طریق چرخه آب جایگزین می‌شود.
- (۳) بخشی از ذخایر آب که پس از مصرف جایگزین نمی‌شوند.
- (۴) در چرخه آب قرار ندارند و در طی چندین هزار سال در اعماق زیاد محبوس شده‌اند.

**۲- آب‌های زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگون‌شده معمولاً دارای کدام ویژگی هستند؟**

- (۱) میزان بالایی از نمک‌های محلول دارند.
- (۲) از نوع آب‌های سخت هستند.
- (۳) برای آشامیدن معمولاً مطلوبند.
- (۴) یون‌های منیزیم و کلسیم بالایی دارند.

**۳- با توجه به شکل‌های A تا D، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (A تا D همگی نشان دهنده آبخوان هستند).**



- (۱) بیلان آب در آبخوان B مثبت است.
- (۲) بیلان آب در آبخوان C منفی است.
- (۳) بیلان آب در آبخوان A مثبت است.
- (۴) بیلان آب در آبخوان D مثبت است.

**۴- چاهی در زمینی شیب‌دار حفر شده و لایه آبدار آزاد شیب‌داری را هم قطع کرده است. تراز آب چاه، نمایانگر کدام سطح است؟**

- (۱) منطقه آبخیزی
- (۲) پیزومتریک
- (۳) لایه آبدار
- (۴) ایستابی

**۵- خاک‌های حاصل از تخریب کدام مواد، از نظر کشاورزی ارزش بیشتری دارند؟**

- (۱) سیلیسی و تبخیری
- (۲) کربناتی و اکسیدی
- (۳) ماسه‌سنگی و آهکی
- (۴) سیلیکاتی و فسفات‌ی

۶- حاشیه مویینه تحت تاثیر نیروی ... تشکیل می‌شود و هر چه اندازه ذرات خاک ... باشد، ضخامت آن ... است.

(۱) گرانش- ریزتر- بیشتر

(۲) هیدروستاتیک- درشت‌تر- کمتر

(۳) جاذبه مولکولی- ریزتر- کمتر

(۴) جاذبه مولکولی- درشت‌تر- کمتر

۷- اطلاعات مربوط به چهار رواناب A، B، C و D مفروض است. میزان قدرت فرساینده‌گی کدام یک بیشتر است؟ (m و v به ترتیب جرم و سرعت

نسبی رواناب هستند).

رواناب	m(kg)	$v(\frac{m}{s})$
A	۵۰۰	۱۰
B	۲۰۰	۲۰
C	۳۰۰	۳۰
D	۱۰۰	۴۰

B (۲)

A (۱)

D (۴)

C (۳)

گروه مشاوره و پرنامه ریزک آکو

۸- زاینده‌رود و کرخه به ترتیب رودخانه‌های اصلی کدام حوضه‌های آبریز هستند؟

(۲) دریای خزر- سرخس

(۱) هامون- سرخس

(۴) هامون- خلیج فارس و دریای عمان

(۳) فلات مرکزی ایران- خلیج فارس و دریای عمان

۹- بیشترین تعداد قنات در کشور ما در کدام یک از شش حوضه آبریز اصلی حفر شده است؟

(۲) سرخس

(۱) دریای خزر

(۴) فلات مرکزی

(۳) هامون

۱۰- علت منفی شدن بیلان منابع آب در کل کشور و در بیش از ۶۰۹ دشت کشور چیست؟

(۲) توسعه شهرنشینی در کشور

(۱) پایین آمدن سطح آب دریا

(۴) افزایش آب ورودی نسبت به خروجی

(۳) بهره‌برداری زیاد از منابع آب

ریاضی (۲)

۳۰ دقیقه

ریاضی (۲)

هندسه (تشابه مثلث‌ها) /

تابع (آشنایی با برخی از انواع توابع، وارون یک تابع و تابع یک به یک، اعمال جبری روی توابع)  
مثلثات (واحدهای اندازه‌گیری زاویه تا پایان درس اول)  
صفحه‌های ۴۲ تا ۷۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۱- در یک مثلث قائم‌الزاویه به طول اضلاع قائمه  $3\sqrt{6}$  و  $6\sqrt{3}$ ، فاصله بین پای ارتفاع و پای میانه وارد بر وتر چند برابر  $\sqrt{2}$  است؟

۱/۵ (۲)

۲ (۱)

۱/۷۵ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۱۲- کدام تابع زیر یک‌به‌یک است؟

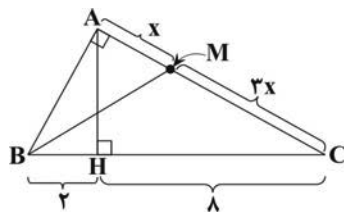
$f(x) = |\sqrt{x} - 1|$  (۲)

$f(x) = x^2 - 2x$  (۱)

$f(x) = x + |x - 3|$  (۴)

$f(x) = 3x + 1$  (۳)

۱۳- در شکل زیر، اندازه پاره خط  $BM$  کدام است؟



$\sqrt{5}$  (۱)

۵ (۲)

$2\sqrt{5}$  (۳)

$3\sqrt{5}$  (۴)

۱۴- در مثلث  $ABC$ ،  $AD$  ارتفاع وارد بر ضلع  $BC$  بوده و ارتفاع وارد بر ضلع  $AC$  را در نقطه  $H$  قطع می‌کند. اگر  $AD = 2DC = 4$  و  $BD = 3$ ،

آن‌گاه طول  $DH$  چقدر است؟

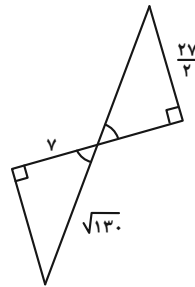
$\frac{5}{2}$  (۲)

$\frac{\sqrt{5}}{2}$  (۱)

$\frac{3\sqrt{5}}{2}$  (۴)

$\frac{3}{2}$  (۳)

۱۵- نسبت محیطها در دو مثلث زیر کدام می‌تواند باشد؟



۳ (۱)

۱/۵ (۲)

۴ (۳)

۲ (۴)

۱۶- معادله  $[[x^2 - 4] + 5[x] - 2x] = x - 1$  چند جواب دارد؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

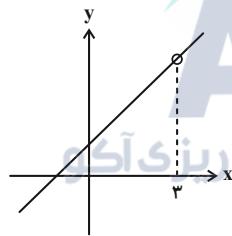
۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۱۷- شکل زیر مربوط به نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{x^2 - x - 6}{(a - 3)x^2 + ax + b}$  است. اگر  $f^{-1}(k) = b$  باشد، مقدار  $k$  کدام است؟



۴/۳ (۱)

-۱/۳ (۲)

۸/۳ (۳)

-۷/۳ (۴)

۱۸- اگر  $f(x) = \begin{cases} 3x - 2 & ; x \geq 1 \\ 2x + 3 & ; x < 1 \end{cases}$  و  $h(x) = x$  باشد، دامنه تابع  $g(x) = \sqrt{(f-h)(x)}$  کدام است؟

$[-1, +\infty)$  (۲)

$[-1, 3)$  (۱)

$\mathbb{R}$  (۴)

$[-3, +\infty)$  (۳)

۱۹- در یک دایره به شعاع ۶cm کمان روبه‌رو به زاویه ۶۰ درجه چند سانتی‌متر است؟

$2\pi$  (۲)

$\pi$  (۱)

$\frac{3\pi}{2}$  (۴)

$\frac{2\pi}{3}$  (۳)

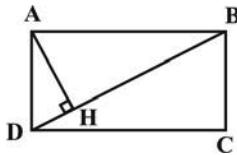
۲۰- اگر مجموع و تفاضل دو زاویه به ترتیب  $\frac{25\pi}{18}$  و  $\frac{2\pi}{5}$  رادیان باشد، مکمل زاویه کوچکتر چند درجه است؟

۹۱ (۱)      ۸۹ (۲)

۱۰۲ (۳)      ۷۸ (۴)

سؤالهای آشنا

۲۱- در مستطیل شکل زیر داریم  $AB = 2\sqrt{3}$ ,  $BC = 2$ . فاصله نقطه H از ضلع AB کدام است؟



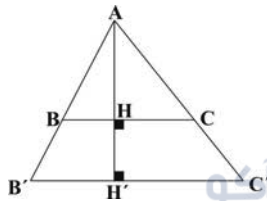
۱ (۱)

$\frac{3}{2}$  (۲)

$\sqrt{3}$  (۳)

$\frac{2\sqrt{3}}{3}$  (۴)

۲۲- در شکل زیر، نسبت مساحت مثلث ABC به مساحت مثلث AB'C' برابر  $\frac{16}{49}$  است. اگر  $AH' = 7$  باشد، ارتفاع دوزنقه کدام است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۲۳- اگر  $f(x) = |x| + \left[\frac{x}{x+1}\right]$  مقدار  $f(-\sqrt{3})$  کدام است؟ ( [ ] ، علامت جزء صحیح است.)

صفر (۱)      -۱ (۲)

۱ (۳)      -۲ (۴)

۲۴- دامنه تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{|x-1|} - 2$ ، شامل چند عدد طبیعی نیست؟

۳ (۱)      ۵ (۲)

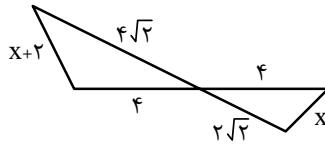
۲ (۳)      ۴ (۴)

۲۵- دو تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3+1}{x+1} & ; x \neq -1 \\ b & ; x = -1 \end{cases}$  و  $g(x) = x^2 + ax + 1$  با هم مساوی اند. حاصل  $a+b$  کدام است؟

۲ (۱)      ۳ (۲)

۴ (۳)      ۵ (۴)

۲۶- با توجه به شکل زیر،  $x$  کدام است؟



(۱) ۲

(۲)  $\sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{2}-1$

(۴)  $2(\sqrt{2}+1)$

۲۷- اگر  $a = 3/2$ ، آنگاه حاصل  $[a + 2[a + [a]]]$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۱۳

(۱) ۱۰

(۴) ۱۴

(۳) ۱۵

۲۸- وارون تابع  $f = \{(m-1, m), (0, 4), (2m-4, 6-m), (2, m)\}$  یک تابع است. وارون تابع  $f$  چند زوج مرتب دارد؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۱

(۳) ۲

۲۹- اگر  $f(x) = \frac{x+1}{x^2-4}$  و  $g = \{(0, 4), (3, -1), (2, 1), (1, 2)\}$  باشند، تابع  $f \times g$  کدام است؟

(۲)  $\{(0, \frac{15}{4}), (3, -\frac{1}{5}), (1, -\frac{4}{3})\}$

(۱)  $\{(0, -1), (3, -\frac{4}{5}), (1, -\frac{4}{3})\}$

(۴)  $\{(0, -\frac{15}{4}), (3, \frac{1}{5}), (1, \frac{4}{3})\}$

(۳)  $\{(0, 1), (3, -4), (1, -\frac{4}{3})\}$

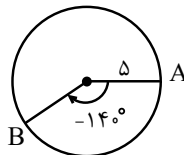
۳۰- در دایره زیر، طول کمان بزرگتر  $AB$  کدام است؟

(۱)  $\frac{22\pi}{7}$

(۲)  $\frac{55\pi}{9}$

(۳)  $\frac{22\pi}{9}$

(۴)  $\frac{44\pi}{7}$



## زیست‌شناسی (۲)

۲۰ دقیقه

## زیست‌شناسی (۲)

دستگاه حرکتی (ماهیچه و

حرکت تا آخر فصل)

تنظیم شیمیایی

ایمنی

صفحه‌های ۴۵ تا ۷۸

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زیست‌شناسی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۱- براساس مطالب فصل ۵ یازدهم در ارتباط با موارد زیر، کدام گزینه صحیح است؟

«در بدن انسان، هر یاخته ایمنی ..... به‌طور حتم .....»

الف) که اینترفرون ترشح می‌کند، برخلاف برخی یاخته‌های سنگ‌فرشی بالاتر از یاخته‌دارینه‌ای- برای اغلب هورمون‌های ترشح شده از غده تیروئید گیرنده دارد.

ب) با هستهٔ دمبلی شکل، همانند هر گویچه سفید با هسته‌های روی هم افتاده- برای خروج از خون باید حداقل از یک لایه بافت سنگ‌فرشی عبور نماید.

ج) که از تغییر بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید در خارج از خون حاصل می‌شود برخلاف یاختهٔ کشندهٔ طبیعی- در مرگ برنامه‌ریزی شده، مؤثر می‌باشد.

د) که ضمن داشتن مواد دفاعی اندک، شبیه نیروهای واکنش سریع عمل می‌کنند همانند مگاکاریوسیت‌ها- از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی منشا می‌گیرد.

۱) تعداد موارد درست، با تعداد انواع بیگانه‌خوارهای قابل مشاهده در خون برابر است.

۲) تعداد موارد درست، با حداقل تعداد بخش‌های هستهٔ نوتروفیل‌ها برابر است.

۳) تعداد موارد نادرست، با تعداد انواع اینترفرون‌های قابل ترشح از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی برابر است.

۴) تعداد موارد نادرست، با تعداد انواع بیگانه‌خوارهای قابل مشاهده در بافت برابر است.

۳۲- در خط دفاعی بدن انسان که مانند دیواری گرداگرد شهر را دربر گرفته است، در قسمت‌های فاقد پوست و نیز خارج از چشم، نوعی ساختار دفاعی دیده

می‌شود. در ارتباط با این ساختار، کدام گزینه درست است؟

۱) سطحی‌ترین یاخته‌های آن، تنها از طریق ریزش موجب دور شدن میکروب‌های سطحی می‌شوند.

۲) واجد دو لایهٔ درونی و بیرونی بوده که لایهٔ زیری آن برخلاف لایهٔ رویی، فاقد رشتهٔ پروتئینی می‌باشد.

۳) قابلیت ترشح نوعی ترکیب گلیکوپروتئینی جاذب آب از گروهی از یاخته‌های پراکندهٔ لایهٔ سطحی آن، دیده می‌شود.

۴) لایهٔ ترشحي سطحی آن با ایجاد ضخامت یکنواخت، در تمامی مناطق قابلیت میکروب‌کشی دارد.



۳۳- کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در هر نوع بیماری دیابت شیرین که .....»

- (۱) یک زمینه ارثی دارد، معمولاً با ورزش، مراعات رژیم غذایی و در صورت نیاز با کمک داروهای خوراکی کنترل می‌شود.
- (۲) نوعی بیماری خود ایمنی است، همهٔ یاخته‌های جزایر لانگرهانس که در تولید انسولین فعالیت می‌کنند، تخریب می‌شوند.
- (۳) مقدار انسولین بیش از حالت طبیعی است، توانایی همه یاخته‌های بدن در جذب گلوکز کاهش یافته و سطح گلوکز خون زیاد می‌شود.
- (۴) معمولاً در سن بالاتر از چهل سالگی اتفاق می‌افتد، به این دلیل که جذب گلوکز یاخته‌های هدف کمتر از مقدار طبیعی است، ترشح انسولین ادامه می‌یابد.

۳۴- کدام گزینه فقط در ارتباط با بسیاری از ماهیچه‌های با قابلیت انقباض ارادی در انسانی سالم و بالغ، صحیح است؟

- (۱) از انواع تارهای ماهیچه‌ای تشکیل شده‌اند.
- (۲) تارهای آن با ادغام چند یاخته در دوران جنینی چند هسته‌ای شده‌اند.
- (۳) از متابولیسم هوازی برای تامین انرژی استفاده می‌کنند.
- (۴) بیشتر منابع انرژی خود را بدون واکنش تنفس یاخته‌ای کسب می‌کنند.

۳۵- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با ساختارهای ماهیچه اسکلتی انسان به نادرستی بیان شده‌اند؟

- (الف) در هر دسته تارهای ماهیچه‌ای، تارها برخلاف تارچه‌ها به موازات همدیگر قرار دارند.
- (ب) تارچه‌ها همانند تارها توسط پیوندی به همدیگر متصل‌اند.
- (ج) در همهٔ بخش‌های سارکومر که به صورت روشن مشاهده می‌شوند، تنها یک نوع پروتئین تکراری وجود دارد.
- (د) بافت پیوندی اطراف هر تار ماهیچه‌ای، در تشکیل زردپی دخالت دارد.

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

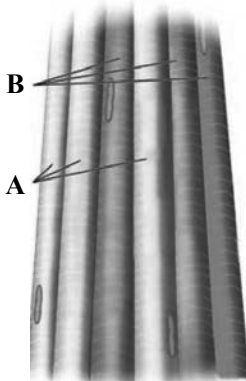
(۴) ۱

۳۶- با توجه به مطالب کتاب درسی کدام عبارت جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای که .....»

- (۱) فاصلهٔ هسته از غشای آن‌ها اندک است، با نوعی بافت پیوندی رشته‌ای محکم به استخوان مربوطه متصل می‌شوند.
- (۲) حاوی قسمت روشن هستند، با نزدیک شدن خطوط  $Z$  به یکدیگر به طول بخش‌های تیره می‌افزایند.
- (۳) فاقد زردپی هستند، پیام‌های حرکتی را از بخش‌های غیرارادی مغزی دریافت می‌کنند.
- (۴) بیش از یک هسته دارند، در هنگام انقباض، غلظت فسفات درون سیتوپلاسم‌شان بالا می‌رود.

۳۷- با توجه به شکل زیر که انواع تارهای ماهیچه اسکلتی را نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟



- ۱) تارهای ماهیچه‌ای (B)، سرعت انقباض کمتری دارند و یاخته در مدت زمان بیشتری منقبض باقی می‌ماند.
- ۲) تارهای ماهیچه‌ای (A)، میوگلوبین کمتری در خود دارند بنابراین اکسیژن کمتری در خود ذخیره می‌کنند.
- ۳) تارهای ماهیچه‌ای (A)، برای تأمین انرژی خود، به روش هوازی وابستگی کمتری دارند و سریعاً انرژی خود را از دست داده و خسته می‌شوند.
- ۴) تارهای ماهیچه‌ای (B)، برای تأمین انرژی خود، به روش هوازی وابستگی بیشتری دارند و پمپ کلسیمی بیشتر در غشای شبکه آندوپلاسمی خود دارند.

۳۸- کدام موارد، ویژگی هر ماده ترشحي موجود در نخستين خط دفاعی بدن بوده که دارای آنزیم لیزوزیم می‌باشد؟

الف) به کمک خاصیت چسبندگی خود، میکروب‌ها را به دام می‌اندازند.

ب) در مقابله با عوامل بیماری‌زای باکتریایی، نقش دارند.

ج) آزاد شدن این ترکیبات همراه با مصرف شکل رایج انرژی در یاخته است.

د) به واسطه داشتن نمک، محیط نامناسبی برای باکتری ایجاد می‌کنند.

۲) ب و ج

۱) الف و د

۴) الف و ج

۳) ب و د

۳۹- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از غده فوق کلیه که می‌تواند در قسمت‌هایی از خود با کپسول کلیه در تماس باشد، به درستی بیان شده است؟

۱) در پاسخ به تنش‌های کوتاه مدت پیک‌های خود را ترشح می‌کند و با افزایش ضربان قلب، فاصله دو موج P و Q را کاهش می‌دهد.

۲) در تماس با رگ‌های خونی است و در شرایطی باعث افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های میکروبی می‌شود.

۳) ساختار عصبی ندارد و با ترشح هورمون‌هایی موجب افزایش قطر تمام بخش‌های مجاری هادی از جمله نایزک‌ها می‌شود.

۴) باعث پاسخ دیرپا می‌شود و با تضعیف کردن سیستم ایمنی، احتمال ابتلای فرد به بیماری‌های خودایمنی را افزایش می‌دهد.

۴۰- در ساختار پوست فردی بالغ، همه یاخته‌های اصلی .....

۱) تشکیل دهنده بافت زیر درم پوست، دارای ذخیره انرژی زیاد و هسته مرکزی می‌باشند.

۲) پوششی لایه اپی‌درم، دارای ظاهری پهن و سنگ‌فرشی شکل می‌باشند.

۳) موجود در قطورترین لایه، در جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا نقش دارند.

۴) تشکیل دهنده غدد عرق، فضای بین یاخته‌ای اندکی داشته و در لایه سطحی قرار دارند.

۴۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در بدن مردی سالم و ۴۰ ساله، در پی ..... ترشح نوعی هورمون از ..... ممکن .....»

- ۱) کاهش - غده هیپوفیز - است، تنظیم فعالیت دستگاه تولیدمثلی فرد مختل شود.
- ۲) افزایش - غده هیپوفیز - است، میزان رشد طولی استخوان ران و اندازه قد فرد افزایش یابد.
- ۳) کاهش - غده هیپوتالاموس - نیست، ترشح نوعی پیک شیمیایی از غده سپری شکل کاهش یابد.
- ۴) افزایش - غده هیپوتالاموس - نیست، نیروی وارد شده از سوی خون به دیواره رگ‌های خونی افزایش یابد.

۴۲- چند مورد عبارت زیر را در رابطه با فردی غیرآلوده به میکروب‌های بیماری‌زای غشادار، به نادرستی کامل می‌کند؟

«نوعی پروتئین دفاعی در خط دوم دفاع غیراختصاصی که محلول در خونابه بوده و به صورت ..... در جریان خون قابل مشاهده است، .....»

- الف) فعال - برخلاف هیستامین، توسط گروهی از گویچه‌های سفید خون و طی برون‌رانی ترشح می‌شود.
- ب) غیرفعال - همانند پرفورین در صورت آلوده شدن فرد به میکروب بیماری‌زا، به شکل غیرمستقیم فعالیت بیگانه‌خواری در انواعی از فاگوسیت‌ها را افزایش می‌دهد.

ج) غیرفعال - همانند اینترفرون نوع ۱، به کمک ساختارهای دارای کیسه‌های روی هم قرار گرفته در سیتوپلاسم، ترشح می‌شود.

د) فعال - برخلاف آنزیم لاکتاز، در صورت آلوده شدن فرد به میکروب بیماری‌زا، به شکل غیرمستقیم فعالیت بیگانه‌خواری در انواعی از فاگوسیت‌ها را افزایش می‌دهد.

۲ (۳)

۱ (۱)

گروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکو

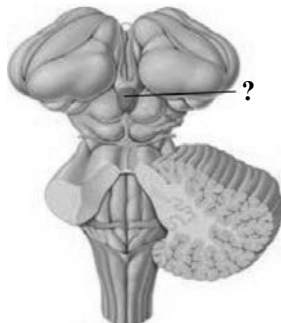
۳ (۳)

۴۳- هر نوع پیک شیمیایی ..... ترشح شده از یاخته‌ای با توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی در مغز قطعاً .....

- ۱) کوتاه‌برد - پس از ورود به سیتوپلاسم یاخته هدف در فعالیت‌های آن تغییرات ایجاد می‌کند.
- ۲) دوربرد - در بخشی از یاخته تولید و ترشح می‌شود که قطورتر از سایر قسمت‌های یاخته است.
- ۳) کوتاه‌برد - پس از ورود ریزکیسه‌ها به فضای میان‌بافتی، بر یاخته‌ای که مورد هدف است اثر می‌گذارد.
- ۴) دوربرد - پس از ورود به نوعی بافت پیوندی موجود در رگ خونی، خود را به یاخته هدف می‌رساند.

۴۴- کدام گزینه در ارتباط با غده مشخص شده در شکل مقابل درست است؟

- ۱) در پاسخ به محرک‌های درونی برخلاف بیرونی، فعالیت ترشحی خود را تنظیم می‌کند.
- ۲) مقدار ترشح هورمون از آن در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به صفر می‌رسد.
- ۳) نزدیک‌ترین غده به مغز میانی می‌باشد و هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند.
- ۴) عملکرد هیچ یک از فعالیت‌های این غده در بدن انسان مشخص نیست.



۴۵- در رابطه با سازوکارهای مهمی که باعث بیرون راندن میکروب‌ها از مجاری بدن می‌شوند، چند مورد درست است؟

الف) سرفه برخلاف مدفوع، در بیرون راندن میکروب‌های راه یافته به مجاری تنفسی ممکن است نقش داشته باشد.

ب) عطسه برخلاف سرفه، در خروج عوامل بیماری‌زا از راه اولین اندام بخش هادی دستگاه تنفس نقش دارد.

ج) عطسه همانند سرفه، نوعی انعکاس تنفسی محسوب می‌شود که توسط بخشی از مغز کنترل می‌شود.

د) ادار همانند مدفوع، پس از عبور از دو بنداره (اسفنکتر) ماهیچه‌ای از بدن خارج می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۴۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) غده‌های ترشح‌کننده هورمون پاراتیروئیدی در ناحیه گردن و زیر بخش غضروفی ابتدای نای واقع شده‌اند.

۲) یاخته هدف هورمون پاراتیروئیدی می‌تواند توسط ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی احاطه شود.

۳) یاخته هدف هورمون پاراتیروئیدی نمی‌تواند برای هورمون مؤثر بر نمو مغز و نخاع گیرنده داشته باشد.

۴) غده‌های ترشح‌کننده هورمون پاراتیروئیدی در سمت راست بدن نسبت به سمت چپ فاصله کمتری از هم دارند.

۴۷- به دنبال ورود نوعی عامل بیگانه به درون محیط داخلی بدن انسان، شناسایی عمومی آن توسط یکی از خطوط دفاعی بدن انجام شده است. نوعی پروتئین

که در این خط نقش دارد و در حالت طبیعی به شکل غیرفعال دیده می‌شود، .....

۱) همانند برخی پروتئین‌های مورد استفاده در فرایند مرگ یاخته‌ای برنامه‌ریزی شده، ضمن ایجاد منفذ در غشای میکروب‌ها، کنترل ورود و خروج مواد را

مختل می‌کنند.

۲) برخلاف اولین ترکیب شیمیایی مؤثر در فرایند التهاب، تنها در صورت مواجهه با نوعی عامل بیماری‌زا، فعالیت خود را افزایش می‌دهد.

۳) همانند نوعی اینترفرون مترشح‌شده توسط برخی لنفوسیت‌های فاقد قدرت تقسیم، سبب افزایش فعالیت یاخته‌های حاصل از تمایز مونوسیت‌ها می‌شود.

۴) برخلاف پروتئین‌های بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان، در ابتدا به صورت غیرفعال از یاخته سازنده خود، برون‌رانی می‌شود.

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

«غده‌ای که ..... قرار دارد، ممکن نیست هورمونی ترشح کند که .....»

- ۱) در زیر محل قرارگیری تارهای صوتی - سبب افزایش میزان جریان خون در سرخرگ‌های کوچک شود.
  - ۲) در پشت غده‌ای که شبیه سپر است، - نوعی یون موثر در انعقاد خون را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا کند.
  - ۳) بر روی اندامی لوبیایی شکل - ضمن افزایش فشار وارده به سرخرگ آنورت، غلظت اوره در ادرار را کاهش دهد.
  - ۴) در زیر معده و موازی با آن - در صورت کمبود آن، همانند دیابت بی‌مزه، تحریک گیرنده‌های کششی مثانه افزایش یابد.
- ۴۹- چند مورد از موارد زیر فقط در ارتباط با گروهی از یاخته‌هایی که توانایی ساخت و ترشح پروتئین‌های دفاعی داشته و منشا اصلی آن‌ها یاخته‌های بنیادی

میلولییدی موجود در مغز قرمز استخوان می‌باشد، به درستی بیان شده است؟

الف) در خطی دفاعی که نیروهای واکنش سریع در آن‌ها عمل می‌کنند، می‌توانند فعالیت داشته باشند.

ب) به‌طور طبیعی حداقل در بخشی از زندگی خود در بافتی پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای مایع یافت می‌شوند.

ج) توانایی عبور از برخی رگ‌های بدن که تنها یک لایه دارند را از طریق تغییر شکل دارا هستند.

د) در غشای خود دارای تمام انواع مولکول‌هایی می‌باشند که می‌توانند ساختار هورمون‌ها را شکل دهند.

گروه مشاوره و پرنامه ریزک آکو

۲ (۳)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۵۰- چند مورد از موارد زیر وجه اشتراک تمام یاخته‌های ایمنی موجود در خط دوم دفاعی می‌باشد که دارای دانه‌هایی در سیتوپلاسم خود بوده و با ترشح نوعی

پیک شیمیایی توانایی گشاد کردن رگ‌ها را دارند؟

الف) به کمک تراگذری وارد بافت‌های مختلف بدن شده و به مقابله با عوامل بیماری‌زا می‌پردازند.

ب) فاقد توانایی ترشح نوعی ماده با قابلیت از بین بردن لخته‌های موجود در رگ‌های بدن می‌باشند.

ج) می‌توانند از طریق برون‌رانی، مواد دفاعی خود را به مایع بین یاخته‌ای وارد کنند.

د) برای هر یک از هورمون‌های تولید شده در غدد موجود در نزدیکی نای، گیرنده دارند.

۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

**فیزیک (۲)**

الکتریسیته ساکن (خازن و انرژی خازن)  
 جریان الکتریکی (جریان الکتریکی، مقاومت الکتریکی و قانون اهم، عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها)  
 صفحه‌های ۲۸ تا ۵۳

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال**

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۵۱- در یک میکروفون خازنی، بیشترین ظرفیت خازن مورد استفاده، ۲۵ درصد بیشتر از کمترین ظرفیت آن است. بیشترین فاصله بین صفحات این خازن چند

برابر کمترین فاصله بین صفحات آن است؟ (با فرض این‌که تغییر ظرفیت خازن تنها با تغییر فاصله بین صفحات آن صورت می‌گیرد).

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{5}{4} \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$\frac{5}{3} \quad (3)$$

۵۲- در یک خازن تخت که فاصله میان صفحات آن  $4/5 \text{ mm}$  است، بین دو صفحه آن با یک دی‌الکتریک انعطاف‌پذیر با ثابت  $3/5$  پر شده است و مساحت

هر صفحه آن  $1 \text{ cm}^2$  است. هر کدام از صفحه‌ها را  $1/8 \text{ mm}$  به سمت یکدیگر حرکت می‌دهیم. ظرفیت خازن تقریباً چند پیکوفاراد تغییر می‌کند؟

$$\left( \frac{F}{m} \right)^{-12} \times 9 = \epsilon_0 \text{ و فروشکست الکتریکی رخ نمی‌دهد.}$$

$$0/7 \quad (2)$$

$$3/5 \quad (1)$$

$$2/4 \quad (4)$$

$$2/8 \quad (3)$$

۵۳- ظرفیت خازن یک چراغ خطر که در خیابان‌ها از آن استفاده می‌شود،  $20 \mu\text{F}$  است. این دستگاه با ولتاژی به اندازه  $4 \text{ kV}$  توسط سلول‌های خورشیدی

شارژ می‌شود. اگر تمام انرژی ذخیره شده در این خازن در مدت  $2 \text{ ms}$  تخلیه شود، توان متوسط تخلیه انرژی الکتریکی این دستگاه چند کیلووات است؟

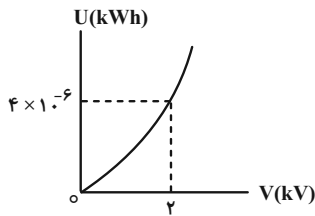
$$240 \quad (2)$$

$$160 \quad (1)$$

$$40 \quad (4)$$

$$80 \quad (3)$$

۵۴- نمودار انرژی الکتریکی ذخیره شده در یک خازن برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آن، به صورت زیر است. ظرفیت این خازن چند پیکوفاراد است؟



$$(1) \quad 3/6 \times 10^6$$

$$(2) \quad 7/2 \times 10^6$$

$$(3) \quad 3/6 \times 10^5$$

$$(4) \quad 7/2 \times 10^5$$

۵۵- فضای بین صفحات یک خازن تخت که مساحت هر یک از صفحات آن  $100 \text{ cm}^2$  است، توسط شیشه‌ای به ضخامت  $2 \text{ cm}$  به طور کامل پر شده است. اگر حداکثر انرژی که بدون فروریزش الکتریکی می‌توانیم در این خازن ذخیره کنیم  $45 \text{ J}$  باشد، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بیشینه ممکن بین صفحات

خازن ( $E_{\text{max}}$ )، چند کیلوولت بر میلی‌متر است؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$  و  $K_{\text{شیشه}} = 20$ )

$$(1) \quad 50$$

$$(2) \quad 5000$$

۵۶- منبع تغذیه یک دوربین عکاسی، یک باتری ۴ ولتی بوده که مستقیماً به خازنی با ظرفیت  $500 \text{ pF}$  میکروفاراد که برای فلاش زدن تعبیه شده، متصل است. اگر بازده تبدیل انرژی خازن به انرژی نورانی، برابر با ۲۰ درصد باشد، این دوربین با هر بار فلاش زدن چند میلی‌ژول انرژی نورانی تولید می‌کند؟

$$(1) \quad 0/8$$

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

۵۷- بار الکتریکی ذخیره شده در یک خازن تخت که مساحت هر یک از صفحات آن  $2 \text{ cm}^2$  است، برابر با  $4/5$  نانوکولن است. اندازه میدان الکتریکی یکنواخت

بین صفحات خازن در SI کدام است؟ (فضای بین صفحات خازن هوا است و  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ )

$$(1) \quad 2/5 \times 10^5$$

$$(2) \quad 2/5 \times 10^6$$

$$(3) \quad 10^5$$

۵۸- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک خازن تخت با ظرفیت  $1 \mu\text{F}$  را  $10 \text{ V}$  افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در آن به اندازه  $15 \mu\text{J}$  تغییر می‌کند.

مجموع ولتاژ خازن در حالت اول و دوم چند ولت است؟

$$(1) \quad 10$$

$$(2) \quad 20$$

$$(3) \quad 30$$

$$(4) \quad 40$$

۵۹- صفحات خازن تختی به شکل یک دایره به شعاع ۲cm بوده و فاصله بین این دو صفحه، ۵mm است و فضای بین دو صفحه با دی الکتریکی با ثابت ۲۵ به طور کامل پر شده است. اگر  $27 \mu\text{m} / \text{m}^2$  انرژی در این خازن ذخیره شده باشد، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن چند ولت است؟ ( $\pi = 3$  و  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ )

۱۰۰ (۲)

۱۰ (۱)

۵ (۴)

۵۰ (۳)

۶۰- سیم رسانایی به طول ۶۰cm و قطر مقطع ۴mm را به دو سر یک باتری با اختلاف پتانسیل ۳mV / °C که ۹۰°C بار الکتریکی در آن ذخیره شده است، متصل می‌کنیم. چند ثانیه پس از برقراری جریان، باتری خالی می‌شود؟ ( $10^{-8} \Omega \cdot \text{m} =$  مقاومت ویژه سیم و  $\pi = 3$ )

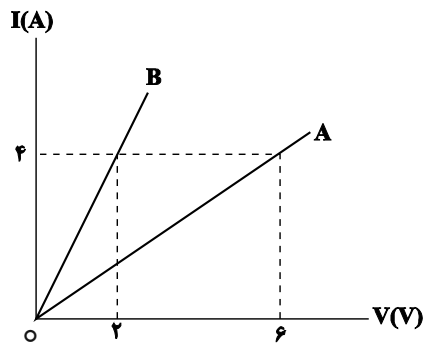
۳۷۵ (۲)

۷۵۰ (۱)

۱۵۰۰ (۴)

۳۰۰۰ (۳)

۶۱- نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو سیم توپر و هم طول A و B، برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت ویژه و چگالی سیم A به ترتیب ۲ و  $\frac{3}{4}$  برابر مقاومت ویژه و چگالی سیم B باشد، جرم سیم A چند برابر جرم سیم B است؟



۶ (۱)

۹ (۲)

۳ (۳)

۱ (۴)

۶۲- آهنگ شارش بار الکتریکی در یک رسانا، یک کمیت ... بوده و یکای آن در SI ... است.

(۲) نزده‌ای - کولن

(۱) اصلی - آمپر

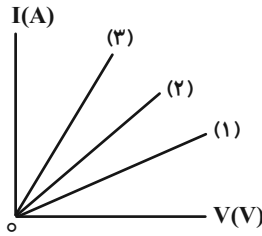
(۴) برداری - آمپر

(۳) فرعی - کولن



۶۳- نمودار جریان الکتریکی بر حسب ولتاژ دو سر سه مقاومت مجزای  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  که هم جنس و هم طول هستند، مطابق شکل زیر است. در کدام یک از

گزینه‌های زیر قطر سیم‌ها به درستی مقایسه شده است؟ (دما ثابت و یکسان است).



(۱)  $D_3 < D_2 < D_1$

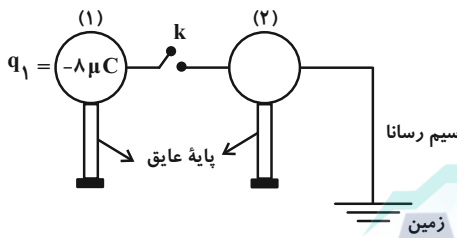
(۲)  $D_3 > D_2 > D_1$

(۳)  $D_3 = D_1 < D_2$

(۴)  $D_3 = D_2 > D_1$

۶۴- دو کره رسانا را که در شکل زیر نشان داده شده‌اند، با بستن کلید  $k$  به یکدیگر وصل می‌کنیم. اگر بار الکتریکی مجموعه پس از  $2 \text{ ms}$  به تعادل

برسد، جریان متوسط عبوری از سیم واصل دو کره طی این مدت چند آمپر است؟ (از مدت زمان انتقال بار از کره ۲ به زمین صرف نظر شود).



(۱)  $4 \times 10^{-2}$

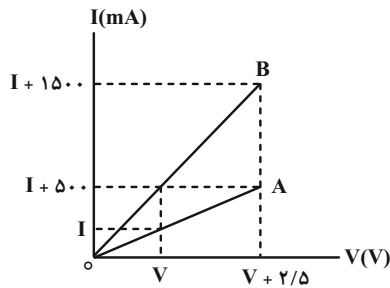
(۲)  $4 \times 10^2$

(۳)  $2 \times 10^{-3}$

(۴)  $2 \times 10^3$

۶۵- نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو مقاومت مجزای  $A$  و  $B$  بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها مطابق شکل زیر است. حاصل  $R_A - R_B$

بر حسب اهم کدام است؟ (دما ثابت و یکسان است).



(۱) ۱۰

(۲) ۵

(۳)  $2/5$

(۴)  $1/25$

۶۶- جرم و طول سیم مسی  $A$  به ترتیب ۶ و ۴ برابر جرم و طول سیم مسی  $B$  است. در دمای یکسان، مقاومت الکتریکی سیم  $B$  چند برابر مقاومت

الکتریکی سیم  $A$  است؟

(۲)  $\frac{3}{8}$

(۱)  $\frac{9}{4}$

(۴)  $\frac{3}{16}$

(۳)  $\frac{9}{16}$

۶۷- مقاومت سیم رسانایی  $۱۶۰\Omega$  است. سیم را به چهار قسمت مساوی تقسیم کرده و این چهار قسمت را کنار هم قرار داده و بدون تغییر طول به هم

می‌تابانیم. مقاومت این سیم نسبت به حالت اول چند درصد تغییر می‌کند؟ (دما ثابت و یکسان است).

(۱)  $۶/۲۵$  (۲)  $۱۲/۵$

(۳)  $۸۷/۵$  (۴)  $۹۳/۷۵$

۶۸- سیمی را ذوب می‌کنیم و با تمام ماده سازنده آن، سیم جدیدی که قطر آن نصف قطر سیم قبلی است، می‌سازیم. مقاومت سیم جدید چند برابر بیشتر از

مقاومت سیم اولیه است؟ (دمای دو سیم، ثابت و یکسان است).

(۱) ۷ (۲) ۸

(۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۶۹- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) با فرسوده شدن یک باتری، نیروی محرکه آن کاهش می‌یابد.

(ب) در باتری آرمانی، نیروی محرکه الکتریکی باتری بزرگ‌تر از اختلاف پتانسیل دو سر باتری است.

(پ) اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری واقعی با افزایش مقاومت خارجی متصل به آن، افزایش می‌یابد.

(ت) به کمک اهم‌سنج می‌توان مقاومت داخلی یک باتری واقعی را اندازه‌گیری کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- مولدی را به دو سر یک مقاومت خارجی به بزرگی  $۱۰\Omega$  می‌بندیم. اگر نیروی محرکه مولد  $۱/۲$  برابر اختلاف پتانسیل دو سر مولد باشد، مقاومت درونی

مولد چند اهم است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۵ (۴) ۶

شیمی (۲)

۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای آلمان‌ها،

هیدروکربن‌هایی با پیوندهای

یگانه تا انتهای فصل) /

در پی غذای سالم (از ابتدای

فصل تا ابتدای آنتالی، همان

محتوای انرژی است)

صفحه‌های ۳۲ تا ۶۳

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

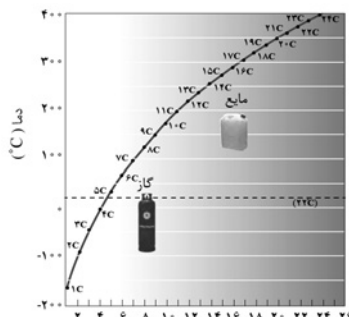
۷۱- تقریباً ۱۵/۵ درصد جرم آلکان A را هیدروژن تشکیل می‌دهد. جرم آب تشکیل شده در سوختن کامل آلکان B، ۱/۴۴ برابر جرم مصرف شده خودش

 است. کدام ویژگی در آلکان B نسبت به آلکان A بیشتر است؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

(۱) مدت زمان لازم برای میعان که در ظرف سرریسته اتفاق می‌افتد. (۲) مدت زمان فرو رفتن یک گوی فلزی در آن‌ها

(۳) چسبندگی به دیواره ظرف محل نگهداری شان (۴) مدت زمان لازم برای تبخیر شدن در یک ظرف در باز در محیط

۷۲- کدام موارد از مطالب زیر، با توجه به نمودار داده شده درست است؟ (نمودار مربوط به نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر است.)


 (آ) تمامی آلکان‌های با بیش از ۱۶ اتم کربن، در دمای  $30^{\circ}C$  به حالت گازی قرار دارند.

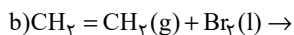
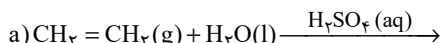
(ب) هر چه تعداد اتم‌های کربن بیشتر شود، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی افزایش می‌یابد.

(پ) آلکانی با ۱۰ پیوند کووالانسی در دمای اتاق به حالت گازی می‌باشد.

 (ت) در دمای  $14^{\circ}C$  حالت فیزیکی نونان برخلاف هپتان، مایع می‌باشد.

(۱) (آ)، (ب) (۲) (ت)، (ب) (۳) (آ)، (پ) (۴) (ت)، (پ)

۷۳- چند مورد از موارد زیر در مورد فراورده واکنش‌های a و b صحیح است؟


 •  $SO_3$  یکی از فراورده‌های واکنش a است.

• فراورده قرمز رنگ واکنش b، فاقد پیوند دوگانه است.

• فراورده اکسیژن‌دار واکنش a در تهیه مواد دارویی و بهداشتی کاربرد دارد.

• تنها تعداد اندکی از آلکن‌ها در واکنش b می‌توانند شرکت کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• تفاوت شمار اتم‌های کربن در ۲، ۳- دی‌متیل پنتان و ۳- اتیل هپتان، نصف تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌ها می‌باشد.

 • گرانروی آلکانی با جرم مولی  $72 g.mol^{-1}$  از آلکانی با ۱۴ اتم هیدروژن کمتر است.

• در ساختار فراورده واکنش اتن با آب، ترکیبی با ۸ پیوند کووالانسی به وجود می‌آید.

 • نسبت تعداد پیوند یگانه (C-C) به تعداد پیوندهای (C-H) در ساختار سیکلوپنتان برابر  $\frac{1}{5}$  می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- چند مورد از عبارتهای زیر درباره نفت، صحیح است؟

- در فرایند پالایش نفت خام، قبل از وارد شدن به مرحله تقطیر جزء به جزء، ابتدا نمک، اسید و آب را از آن جدا می کنند.
- میانگین نیروی بین مولکولی بین ذرات در نفت برنت دریای شمال از نفت سبک کشورهای عربی کمتر است.
- نفت سفید شامل هیدروکربن های غیرحلقوی سیر شده ای با ۳۱ تا ۴۶ پیوند کووالانسی است.
- در نفت سنگین کشورهای عربی برخلاف نفت سبک آن ها، مقدار گازوئیل از مقدار بنزین و خوراک پتروشیمی بیشتر است.

- ۴ (۱) ۳ (۲)  
۲ (۳) ۱ (۴)

۷۶- ۳۰ گرم زغال سنگ را می سوزانیم. اگر جرم گاز کربن دی اکسید تولید شده در این فرایند برابر با جرم آب تولید شده به ازای مصرف ۱/۳ مول از یک آلکان

در واکنش سوختن کامل آن باشد، در ساختار این آلکان چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ ( $O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	مقدار کربن دی اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	۰/۱۰۴

- ۷ (۱) ۱۰ (۲) ۱۳ (۳) ۱۶ (۴)

۷۷- جرم های برابر از گاز گوگرد دی اکسید و نفتالن را در اختیار داریم. اگر جرم فراورده تولید شده در واکنش بین گوگرد دی اکسید و کلسیم اکسید برابر با ۶۰۰ گرم باشد، با استفاده از گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش سوختن کامل نفتالن می توانیم چند کیلوگرم مس (I) سولفید خالص در معدن مس

سرچشمه به مس خام تبدیل کنیم؟ ( $Cu = ۶۴, Ca = ۴۰, S = ۳۲, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

- ۳/۶ (۱) ۴/۸ (۲)  
۱/۲ (۳) ۲/۴ (۴)

۷۸- کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«... انرژی جنبشی ذره های سازنده یک ماده هم ارز با انرژی گرمایی آن است. انرژی گرمایی یک ماده به ... وابسته است، به طوری که هر چه تعداد ذره های

سازنده یک ماده ... باشد، انرژی گرمایی آن ماده ... است.»

- (۱) مجموع، تعداد ذرات سازنده ماده و دمای آن، بیشتر، بیشتر  
(۲) میانگین، تعداد ذرات سازنده ماده، بیشتر، بیشتر  
(۳) مجموع، تعداد ذرات سازنده ماده، بیشتر، کمتر  
(۴) میانگین، تعداد ذرات سازنده ماده و دمای آن، بیشتر، کمتر

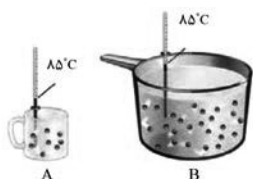
۷۹- کدام یک از عبارتهای بیان شده درست هستند؟

- (آ) دما مستقل از جرم ماده بوده و برخلاف گرما از ویژگی های یک نمونه ماده است.  
(ب) انرژی گرمایی برخلاف دما قابل اندازه گیری نیست و به جرم و دمای ماده وابسته است.  
(پ) گرما را با نماد «Q» نشان می دهند و یکای اندازه گیری آن در «SI» کالری (Cal) است.  
(ت) هر چه تعداد ذره های سازنده یک ماده بیشتر و دمای آن بالاتر باشد، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

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

۸۰- با توجه به شکل زیر، که مربوط به دو ظرف حاوی آب می باشد، کدام عبارت همواره درست است؟

- (۱) میانگین تندی ذرات موجود در ظرف A کمتر از ظرف B است.  
(۲) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف A بیشتر از ظرف B است.  
(۳) ظرفیت گرمایی آب موجود در ظرف B بیشتر است.  
(۴) ظرفیت گرمایی ویژه آب موجود در ظرف B کمتر است.



۸۱- اگر تکه‌ای نان و سیب‌زمینی (با جرم و سطح یکسان) که دمای آن‌ها  $47^{\circ}\text{C}$  است در محیطی با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  قرار گیرند، ... زودتر از ... با محیط هم دما می‌شود. زیرا مقدار آب در ... از ... است.

- (۱) سیب‌زمینی، تکه نان، سیب‌زمینی، بیشتر، تکه نان  
 (۲) تکه نان، سیب‌زمینی، تکه نان، کمتر، سیب‌زمینی  
 (۳) سیب‌زمینی، تکه نان، سیب‌زمینی، کمتر، تکه نان  
 (۴) تکه نان، سیب‌زمینی، تکه نان، بیشتر، سیب‌زمینی

۸۲- اگر ظرفیت گرمایی ویژه جسم‌های A، B، C، D و E به ترتیب از راست به چپ برابر  $0/5$ ،  $4/2$ ،  $0/6$ ،  $2/3$  و  $4/8$  باشد و به جرم‌های یکسانی از آن‌ها مقدار گرمای یکسانی داده شود، چند مورد از موارد زیر ترتیب مقدار افزایش دمای این اجسام را به درستی نشان می‌دهد؟

- (آ)  $A > C > D$   
 (ب)  $D > B > E$   
 (پ)  $B > E > C$   
 (ت)  $E > D > A$
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۸۳- چند مورد از موارد زیر، نادرست می‌باشند؟

- دمای یک ماده را می‌توان هم ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده در نظر گرفت.
- گرمای  $20^{\circ}\text{C}$  گرم گاز اکسیژن با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  از گرمای  $20^{\circ}\text{C}$  گرم گاز اکسیژن با دمای  $1^{\circ}\text{C}$  بیشتر است.
- اگر به جرم یکسانی از اتانول و طلا مقدار گرمای یکسانی داده شود، افزایش دمای اتانول بیشتر خواهد بود.
- انرژی گرمایی همواره از جسمی با دمای بالاتر به جسمی با دمای پایین‌تر انتقال می‌یابد.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۸۴- اگر گرمای برابری به نمونه‌هایی از آب و اتانول که در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  قرار دارند، بدهیم و تعداد مول آب  $\frac{23}{9}$  برابر مول اتانول باشد، مجموع دمای این دو نمونه از آب و اتانول به  $53^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس می‌رسد. در این حالت تفاوت دمای آب و اتانول چند درجه سلسیوس است؟ (گرمای ویژه آب و اتانول به ترتیب برابر با  $4/2$  و  $2/4$  ژول بر گرم سلسیوس است.) ( $O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۳  
 (۲) ۱۲  
 (۳) ۹  
 (۴) ۲۱

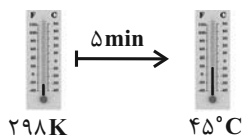
۸۵-  $404^{\circ}\text{C}$  گرم پتاسیم نیترات را در واکنشی با بازده  $25\%$  تجزیه می‌کنیم برای افزایش دمای گازی با انحلال‌پذیری بیشتر در فرآورده‌های این واکنش به اندازه  $25^{\circ}\text{C}$  به چند کیلوژول انرژی نیاز داریم و تفاوت ظرفیت گرمایی گازهای تولید شده برابر با چند  $\text{J}^{\circ}\text{C}^{-1}$  می‌شود؟

(ظرفیت گرمایی ویژه اکسیژن و نیتروژن به ترتیب برابر با  $0/9$  و  $1/05$  ژول بر گرم سلسیوس است.  $K = 39, O = 16, N = 14: \text{g.mol}^{-1}$ )

(گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)  
 (معادله واکنش موازنه شود.)  $\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$

- (۱)  $21/3 - 0/3675$   
 (۲)  $21/3 - 0/9$   
 (۳)  $6/6 - 0/9$   
 (۴)  $6/6 - 0/3675$

۸۶- اگر بدانیم در فرایند افزایش دمای  $10^{22} \times 43/8$  مولکول از یک آلکان، در هر ثانیه مقدار  $7$  ژول انرژی گرمایی مصرف می‌شود، با توجه به شکل زیر، کدام یک از هیدروکربن‌های زیر تعداد هیدروژن برابری با این آلکان دارد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه این آلکان  $1/7 \text{J.k}^{-1}$  است.)



- (۱) ضد بید  
 (۲) بنزن  
 (۳) گاز فندک  
 (۴) گاز عمل آورنده در کشاورزی

۸۷- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- ظرفیت گرمایی یک ماده به سه عامل حالت فیزیکی، جرم جسم و نوع ماده بستگی دارد.
- در شرایط یکسان هر چه گرمای ویژه یک جسم بیشتر باشد، تغییرات دمایی آن کمتر است.
- اگر میزان ربایش بین مولکولی ذرات سازنده محیط، بعد از انجام یک فرایند افزایش یابد، علامت Q در آن فرایند منفی بوده است.
- در فرایند سوخت و ساز مواد غذایی سطح انرژی واکنش دهنده‌ها از فرآورده‌ها بالاتر است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۸۸- با توجه به جدول داده شده، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

a	$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2NH_3(g) + q_1$
b	$N_2H_4(g) + H_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2NH_3(g) + q_2$
c	$C(s, \text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + q_3$
d	$C(s, \text{الماس}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + q_4$
e	$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + q_5$
f	$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + q_6$

- گرمای آزاد شده در واکنش b، بیشتر از واکنش a است.
- سطح انرژی واکنش دهنده‌ها در واکنش a، کمتر از واکنش b است.
- گرمای حاصل از سوختن ۲/۴ g از واکنش دهنده d بیشتر از گرمای حاصل از سوختن همین مقدار واکنش دهنده c است.

• سطح انرژی هر دو آلوتروپ داده شده کربن یکسان است.

• به گرماهای  $q_5$  و  $q_6$  در واکنش‌های e و f به ترتیب می‌توان مقادیر  $-484 \text{ kJ}$  و  $-572 \text{ kJ}$  را نسبت داد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۹- چند مورد از مطالب زیر برای ساختار و عملکرد یخچال صحرائی صحیح است؟

گروه مشاوره و برنامهریزی آکو

• همانند یخچال، با انرژی الکتریکی غذا را خنک نگه می‌دارد.

• درپوش یخچال از پوشش نخی و مرطوب است.

• یخچال از دو ظرف سفالی درون هم تشکیل شده و فضای میان آن‌ها پر از آب است.

• آب، گرما را فقط از بدنه سفالی ظرف بیرونی جذب کرده و تبخیر می‌شود.

• انجام فرایند  $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g) + 44/1 \text{ kJ}$  سبب افت دما و خنک شدن محتویات یخچال می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۰- با توجه به دو واکنش زیر که منجر به تولید گاز آمونیاک می‌شوند، به ازای ۱۸۲ کیلوژول تفاوت انرژی آزاد شده در دو واکنش، جرم گاز نیتروژن مصرف

شده چند برابر جرم گاز هیدرازین ( $N_2H_4$ ) مصرف شده می‌باشد و با استفاده از گاز هیدروژن مصرف شده در این واکنش چند گرم گاز اتین را می‌توانستیم

به گاز اتان تبدیل کنیم؟ ( $N=14, C=12, H=1: \text{g.mol}^{-1}$ ) (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود).



## آزمون آمادگی شناختی ۲۳ دی ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرایندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می‌تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت‌های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه و حافظه	فراشناخت	حل مساله	تصمیم‌گیری	سازگاری	خلاقیت

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار در نظر دارد آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار دهد. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت‌کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرایند یادگیری است. ما برای ارتقاء این توانایی‌ها، توصیه‌هایی را برای شما فراهم خواهیم نمود. دانش آموزانی که در نوبت قبل در آزمون شرکت کرده بودند می‌توانند در این آزمون هم شرکت کنند. پس از ارزیابی‌های چندگانه با هدف شناخت وضعیت پایه آمادگی شناختی شما، ارزیابی‌های موقعیتی در فواصل بین آزمون‌ها اجرا خواهد شد. کارنامه این آزمون را در صفحه شخصی دریافت خواهید کرد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوال‌ها از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. در هنگام مطالعه می‌توانم زیر مطالب مهم تر خط بکشم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۲. روخوانی برایم دشوار است و نمی‌توانم سریع بخوانم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۳. نمی‌توانم از مطالب درسی نکته‌برداری کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۴. من از روش‌های مطالعه خود آگاهم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۵. من می‌دانم چه مطالبی برای یادگیری مهم‌تر است.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۶. من ارتباط بین تلاش و هدفم را می‌دانم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۷. موانع برنامه‌ریزی ام را پیش‌بینی می‌کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۸. می‌توانم موانع پیش‌آمده در حین برنامه را مدیریت کنم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۶۹. در برنامه‌ریزی وقت کم می‌آورم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۰. نمی‌توانم پیامدهای مختلف انتخابم را در نظر بگیرم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۱. در تصمیم‌گیری یک گزینه مانع فکر کردن من به سایر گزینه‌ها می‌شود.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۲. به خاطر برنامه‌ام از یک فعالیت تفریحی صرف‌نظر می‌کنم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۳. کتاب‌های کمک‌درسی و آموزشی جدید را دوست دارم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۴. اگر قبلاً یک موضوع را اشتباه یاد گرفته باشم، تصحیح آن برایم سخت است.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۵. عضویت در یک گروه جدید مرا نگران می‌کند.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۶. برای یادگیری مطالب درسی از مثال‌های عجیب مخصوص خودم استفاده می‌کنم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۷. دوست دارم راه حل‌های متفاوت برای حل یک مساله را پیدا کنم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۸. دوست دارم مطالب مختلف ظاهراً غیرمرتبط را به هم ربط دهم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۹. چه میزان مایل به دریافت توصیه‌های مرتبط با بهبود آمادگی شناختی خود هستید؟
۱. بسیار زیاد      ۲. زیاد      ۳. بسیار کم      ۴. مایل نیستم
۲۸۰. تاچه میزان انتظار دارید این توصیه‌ها در بهبود آمادگی شناختی شما موثر باشند؟
۱. بسیار زیاد      ۲. زیاد      ۳. بسیار کم      ۴. انتظار ندارم





# دفترچه پاسخ آزمون

۲۳ دی ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

## طراحان

زمین‌شناسی	مهدی جباری، بهزاد سلطانی، آرین فلاح‌اسدی
ریاضی	بهرام حلاج، سپهر قنواتی، سهیل سهیلی، محمد حمیدی، احمدرضا ذاکرزاده، سجاد داوطلب
زیست‌شناسی	آناهیتا ستاری، پژمان یعقوبی، مریم فرامرزاده، احسان مقیمی، نیما محمدی، امیرحسین برهانی، کیارش سادات رفیعی
فیزیک	سیدمحمدعلی موسوی، محمدکاظم منشادی، محمدجواد سورچی، مصطفی کیانی، امیرحسین برادران، فرزاد عابدینی
شیمی	احمدرضا جعفری‌نژاد، میثم کیانی، میر حسن حسینی، پویا رستگاری، هادی مهدی‌زاده، علیرضا بیانی

## گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی	-	محیا عباسی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد	علی مرشد، مهدی ملازمشانی	مجتبی خلیل‌ارجمندی
زیست‌شناسی	کیارش سادات رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	امیررضا پاشاپوریگانه، علی رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	یاسر راش، سیدامیرحسین مرتضوی، مهلا تایش‌نیا، مسعود خانی	الهه شهبازی

## گروه فنی و تولید

امیررضا پاشاپوریگانه	مدیر گروه
فاطمه نوبخت	مسئول دفترچه
مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری	مستندسازی و مطابقت با مصوبات
فرزانه فتح‌الله‌زاده	حروف نگاری و صفحه آرایی
حمید محمدی	ناظر چاپ

## گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

زمین شناسی

۱- گزینه «۴»

(معدری بیاری)

آب‌های فسیلی به آب‌هایی گفته می‌شود که در طی چند هزار سال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده‌اند و در چرخه آب قرار ندارند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۹)

۲- گزینه «۳»

(بوزار سلطانی)

مقدار نمک‌های محلول در آب‌های زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی معمولاً کم و برای آشامیدن مطلوب است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۸)

۳- گزینه «۳»

(ترین فلاح اسری)

می‌دانیم طبق اصل بقای جرم بین مقدار آب ورودی (I) به آبخوان و آب خروجی از آن (O) و تغییراتی که در حجم ذخیره آب به‌وقوع می‌پیوندد ( $\Delta S$ )، رابطه مقابل برقرار است:

$$\Delta S = I - O$$

به بیان دیگر تغییراتی که در حجم آب داخل آبخوان اتفاق می‌افتد، با اختلاف آب ورودی و خروجی از آن برابر است. اگر مقدار آب ورودی به آبخوان، بیش‌تر از مقدار آب خروجی باشد، بیلان، مثبت و اگر کم‌تر از آن باشد، بیلان منفی است. در میان شکل‌های سؤال بیلان آبخوان A مثبت است. به عبارتی ورودی آب بیش از خروجی آن است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ و ۵۰)

۴- گزینه «۴»

(کنکور خارج از کشور - ۱۳۰۱)

اگر چاهی در لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر سطح ایستایی و در لایه آبدار تحت فشار، نمایانگر سطح پیزومتریک است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۷)

۵- گزینه «۴»

(کنکور داخل کشور - ۱۳۰۱)

خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد. در صورتی که خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌ها دارای کانی‌های مقاوم (مانند کوارتز) که غالباً شنی و ماسه‌ای می‌باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۳)

**۶- گزینه «۴»**

(بوزار سلطانی)

نیروی جاذبه مولکولی بین آب و ذرات خاک باعث تشکیل حاشیه مویینه می‌شود. هر چه اندازه ذرات خاک درشت‌تر باشد، ضخامت حاشیه مویینه کمتر خواهد بود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۵)

**۷- گزینه «۳»**

(بوزار سلطانی)

قدرت فرساینده‌گی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هر چه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب و در نتیجه قدرت فرساینده‌گی آن بیشتر می‌شود. انرژی جنبشی از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$K_A = \frac{1}{2} \times (500) \times (10)^2 = 25000$$

$$K_B = \frac{1}{2} \times (200) \times (20)^2 = 40000$$

$$K_C = \frac{1}{2} \times (300) \times (30)^2 = 135000$$

$$K_D = \frac{1}{2} \times (100) \times (40)^2 = 80000$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۶)

**۸- گزینه «۳»**

(آرین فلاح‌اسری)

حوضه آبریز فلات مرکزی ایران شامل: رودخانه زاینده‌رود  
حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان شامل: رودخانه‌هایی مانند کارون و کرخه.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

**۹- گزینه «۴»**

(آرین فلاح‌اسری)

قنات‌ها بیشتر در حوضه آبریز داخلی فلات مرکزی حفر شده‌اند. یکی به دلیل بارش کم و کمبود منابع آب سطحی در این منطقه و دیگری به دلیل تطابق نداشتن فصل بارش با فصل نیاز آب به خصوص در کشاورزی.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

**۱۰- گزینه «۳»**

(آرین فلاح‌اسری)

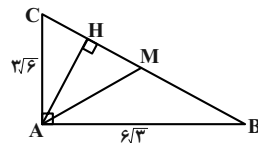
در طی سال‌های گذشته به علت بهره‌برداری زیاد از منابع آبی، بیلان منابع آب در کل کشور و در بیش از ۶۰۹ دشت کشور، منفی بوده است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۰)

ریاضی (۲)

۱۱- گزینه «۲»

ابتدا اندازه وتر را می‌یابیم:



(بهرام ملاح)

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 108 + 54 = 162 = 2 \times 81$$

$$\Rightarrow BC = 9\sqrt{2}$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$\begin{aligned} AC^2 &= CH \times BC \\ \Rightarrow CH &= \frac{AC^2}{BC} = \frac{9 \times 6}{9\sqrt{2}} = 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

میانه AM نیز وتر را نصف می‌کند، پس:

$$CM = \frac{BC}{2} = \frac{9\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow MH = CM - CH = \frac{9\sqrt{2}}{2} - 3\sqrt{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2} = 1/5\sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۲- گزینه «۳»

(سپهر فتواتی)

تابع  $f(x) = 3x + 1$  یک تابع خطی است و وارون پذیر است.

پس تابع یک‌به‌یک است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $f(x) = x^2 - 2x + 1 - 1 = (x-1)^2 - 1$

گزینه «۲»:  $f(x) = |\sqrt{x} - 1|$

گزینه «۴»:  $f(x) = x + |x - 3|$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۳- گزینه «۲»

(سعیل سعیدی)

$$\begin{aligned} \Delta ABC: \quad & \begin{cases} AB^2 = BH \cdot BC = 2 \times 10 = 20 \\ \Rightarrow AB = \sqrt{20} \\ AC^2 = CH \cdot BC = 8 \times 10 = 80 \\ \Rightarrow AC = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} = 4x \Rightarrow x = \sqrt{5} \end{cases} \end{aligned}$$

$$\Delta AMB: AB^2 + AM^2 = BM^2 \Rightarrow (\sqrt{20})^2 + (\sqrt{5})^2 = BM^2$$

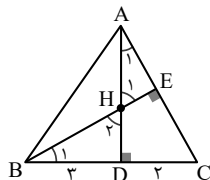
$$\Rightarrow BM^2 = 25 \Rightarrow BM = 5$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۴- گزینه «۳»

(مهم‌رمیزی)

با توجه به شکل زیر مثلث‌های BDH و ADC متشابهند، زیرا:



$$\begin{cases} \Delta AHE: \hat{A}_1 + \hat{H}_1 = 90^\circ \\ \Delta ADC: \hat{A}_1 + \hat{C} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{H}_1 = \hat{C} \quad (1)$$

$$[[x^2 - 4] + 5[x] - 2x] = x - 1 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}}$$

$$x^2 + 3x - 4 = x - 1 \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (x+3)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \in \mathbb{Z} \quad \checkmark \\ x = -3 \in \mathbb{Z} \quad \checkmark \end{cases}$$

پس ۲ جواب داریم.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(بهر ۳۱ علاج)

۱۷- گزینه «۴»

با توجه به خطی بودن نمودار  $f$  و درجه ۲ بودن صورت تابع، مخرج باید عبارتی درجه ۱ باشد. پس داریم:

$$a - 3 = 0 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow f(x) = \frac{x^2 - x - 6}{3x + b}$$

و نیز از روی شکل مشخص است که  $x = 3$  جزء دامنه نیست پس ریشهٔ مخرج است:

$$9 + b = 0 \Rightarrow b = -9$$

حال داریم:

$$f(x) = \frac{x^2 - x - 6}{3x - 9} = \frac{(x-3)(x+2)}{3(x-3)} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{3}(x+2)$$

$$\Rightarrow f(b) = f(-9) = -\frac{7}{3} \Rightarrow f^{-1}\left(-\frac{7}{3}\right) = -9 \Rightarrow k = -\frac{7}{3}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۴۸ تا ۴۴)

(امدرضا ذاکر زاده)

۱۸- گزینه «۳»

ابتدا  $(f-h)(x)$  را تشکیل می‌دهیم.

$$(f-h)(x) = f(x) - h(x) = \begin{cases} 3x - 2 - x & ; x \geq 1 \\ 2x + 3 - x & ; x < 1 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 2x - 2 & ; x \geq 1 \\ x + 3 & ; x < 1 \end{cases}$$

از آن جا که  $\widehat{H}_1$  و  $\widehat{H}_2$  متقابل به رأس اند، بنا بر رابطه (۱) داریم؛  
 $\widehat{H}_2 = \widehat{C}$  یعنی دو مثلث قائم‌الزاویه  $BDH$  و  $ADC$ ، یک زاویهٔ حادهٔ برابر دارند و با هم متشابهند، لذا داریم:

$$\frac{DC}{DH} = \frac{AD}{BD} \Rightarrow \frac{2}{DH} = \frac{4}{3} \Rightarrow DH = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶)

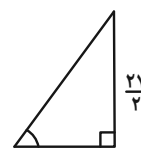
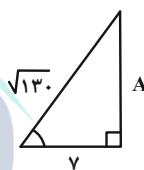
(سپهر قنوتی)

۱۵- گزینه «۲»

دو مثلث متشابه هستند، زیرا:

۱- دو زاویهٔ ۹۰ درجه برابر دارند.

۲- دو زاویهٔ متقابل به رأس برابر دارند.



$$\Rightarrow (\sqrt{130})^2 = (y)^2 + A^2$$

$$130 - 49 = A^2 \Rightarrow A^2 = 81 \Rightarrow A = 9$$

$$K = \frac{27}{9} = 1/5$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶)

(سویل سویلی)

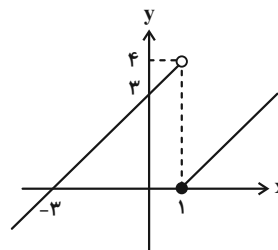
۱۶- گزینه «۳»

چون جواب جزء صحیح همواره باید صحیح باشد، نتیجه می‌گیریم که  $x-1$  باید صحیح باشد:

$$(x-1) \in \mathbb{Z} \xrightarrow{(-1) \in \mathbb{Z}} x \in \mathbb{Z}$$

و چون  $x$  عضو اعداد صحیح است پس به راحتی می‌تواند از جزء صحیح بیرون بیاید و در این سوال می‌توان جزء صحیح‌ها را برداشت:

برای بررسی آن که  $f(x) - h(x)$  در چه بازه‌ای نامنفی است آن را رسم می‌کنیم.



$$\Rightarrow D_g = [-3, +\infty)$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶ و ۶۵ تا ۷۰)

گزینه «۲»

(سپهر قنواتی)

ابتدا زاویه  $60^\circ$  درجه را برحسب رادیان می‌نویسیم:

$$\frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{\theta}{2\pi} \Rightarrow \theta = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$$

$$l = r\theta = 6 \times \frac{\pi}{3} = 2\pi$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

گزینه «۱»

(سیار داوطلب)

فرض می‌کنیم  $x$  و  $y$  دو زاویه مفروض باشند. بنابراین:

$$\begin{cases} x+y = \frac{25\pi}{18} \xrightarrow{\text{تبدیل به درجه}} \frac{25\pi}{18} = \frac{18}{18} \Rightarrow D_1 = 25^\circ \\ \Rightarrow x+y = 25^\circ \\ x-y = \frac{7\pi}{5} \xrightarrow{\text{تبدیل به درجه}} \frac{7\pi}{5} = \frac{5}{5} \Rightarrow D_2 = 72^\circ \\ \Rightarrow x-y = 72^\circ \end{cases}$$

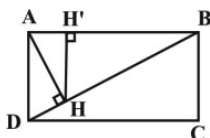
مکمل زاویه کوچک‌تر:  $180^\circ - 89^\circ = 91^\circ$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در مثلث قائم‌الزاویه  $ABD$ ، داریم:



$$BD^2 = AB^2 + AD^2 = 12^2 + 4^2 = 16$$

$$\Rightarrow BD = 4$$

$$AB^2 = BD \cdot BH \Rightarrow 12^2 = 4 \times BH$$

$$\Rightarrow BH = 3$$

حال اگر از  $H$ ، عمود  $HH'$  را بر ضلع  $AB$  رسم کنیم، داریم:

$$HH' \parallel AD \Rightarrow \frac{HH'}{AD} = \frac{BH}{BD} \Rightarrow \frac{HH'}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow HH' = \frac{3}{2}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

گزینه «۲»

(کتاب آبی)

$$\frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}} = \frac{16}{49} = k^2 \Rightarrow k = \frac{4}{7} \Rightarrow \frac{AH}{AH'} = \frac{4}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{AH}{7} = \frac{4}{7} \Rightarrow AH = 4 \Rightarrow HH' = AH' - AH = 7 - 4 = 3$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

$$g(x) = x^2 + ax + 1$$

از آنجا که دو تابع  $f$  و  $g$  با هم برابرند، از مقایسه  $x^2 - x + 1$  با

$x^2 + ax + 1$  داریم:  $a = -1$ . برای یافتن مقدار  $b$  هم داریم:

$$g(x) = x^2 - x + 1 \Rightarrow g(-1) = (-1)^2 - (-1) + 1 = 3$$

$$\frac{f(-1) = g(-1)}{\rightarrow b = 3 \Rightarrow a + b = -1 + 3 = 2}$$

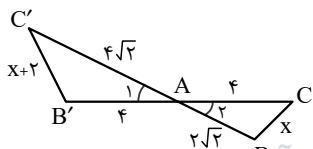
(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(کتاب آبی)

۲۶- گزینه «۴»

دو مثلث  $ABC$  و  $AB'C'$  بنا به حالت تناسب دو ضلع و تساوی زاویه بین

آن‌ها با هم متشابه‌اند، زیرا:



$$\begin{cases} \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \text{ (متقابل به رأس)} \\ \frac{AC}{AC'} = \frac{AB}{AB'} \text{ , } \left( \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \text{ (زیرا:)} \end{cases}$$

پس نسبت  $\frac{BC}{B'C'}$  نیز برابر نسبت تشابه است و داریم:

$$\frac{BC}{B'C'} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{x}{x+2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2}x = x+2 \Rightarrow \sqrt{2}x - x = 2 \Rightarrow x(\sqrt{2} - 1) = 2$$

$$\Rightarrow x = \frac{2}{\sqrt{2}-1} \times \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1} = 2(\sqrt{2}+1)$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(کتاب آبی)

۲۳- گزینه «۱»

$$f(-\sqrt{3}) = [-\sqrt{3}] + \left[ \frac{-\sqrt{3}}{-\sqrt{3}+1} \right]$$

$$= [-1/\sqrt{3}] + [2/4] = -2 + 2 = 0$$

برای محاسبه حدود عدد  $\frac{-\sqrt{3}}{-\sqrt{3}+1}$  عدد  $-\sqrt{3}$  را به‌طور تقریبی برابر  $-1/\sqrt{3}$

در نظر می‌گیریم:

$$\frac{-1/\sqrt{3}}{-1/\sqrt{3}+1} = \frac{-1/\sqrt{3}}{-0/\sqrt{3}} = \frac{1/\sqrt{3}}{0/\sqrt{3}} = \frac{1/\sqrt{3}}{1/\sqrt{3}} = 1$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(کتاب آبی)

۲۴- گزینه «۳»

$$f(x) = \sqrt{|x-1|} - 2$$

عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد:

$$|x-1| - 2 \geq 0$$

$$\Rightarrow x-1 \geq 2 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 2 \Rightarrow x \geq 3 \\ x-1 \leq -2 \Rightarrow x \leq -1 \end{cases}$$

بنابراین دامنه تابع  $f$  برابر است با:

$$D_f = (-\infty, -1] \cup [3, +\infty)$$

پس دامنه تابع شامل اعداد طبیعی ۱، ۲ نیست.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۲ و ۵۴)

(کتاب آبی)

۲۵- گزینه «۱»

$$x \neq -1: f(x) = \frac{x^2 + 1^3}{x+1} = \frac{(x+1)(x^2 - x + 1)}{x+1}$$

$$= x^2 - x + 1$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x^2 - x + 1 & ; x \neq -1 \\ b & ; x = -1 \end{cases}$$



## ۲۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

راه حل اول: مقدار  $a = 3/2$  را در عبارت جایگزین می‌کنیم:

$$[a + 2[a + [a]]] = [3/2 + 2[3/2 + \underbrace{[3/2]}_3]]$$

$$= [3/2 + 2[\underbrace{6/2}_6]] = [3/2 + 12] = [15/2] = 15$$

راه حل دوم: از آنجا که  $[a]$  عددی صحیح است و با توجه به اینکهاگر  $k \in \mathbb{Z}$  آنگاه:  $[x+k] = [x] + k$ ، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} [a + 2[a + [a]]] &= [a + 4[a]] = [a] + 4[a] = 5[a] \\ &= 5[3/2] = 5 \times 3 = 15 \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

## ۲۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

وارون تابع  $f$  یک تابع است:

$$f^{-1} = \{(m, m-1), (4, 0), (6-m, 2m-4), (m, 2)\}$$

برای این که  $f^{-1}$  تابع باشد، باید زوج مرتب‌های  $(m, 2)$  و  $(m, m-1)$  با

هم برابر باشند، بنابراین:

$$(m, m-1) = (m, 2) \Rightarrow m-1 = 2 \Rightarrow m = 3$$

با جای‌گذاری  $m$  در  $f^{-1}$  و صرف‌نظر از زوج مرتب‌های تکراری داریم:

$$f^{-1} = \{(3, 2), (4, 0)\}$$

بنابراین تابع  $f^{-1}$  تنها دو زوج مرتب دارد.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

## ۲۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

ابتدا دامنه تابع  $f \times g$  را می‌یابیم، و سپس به ازای هر  $x_0 \in D_f \cap D_g$ مقدار  $f(x_0) \times g(x_0)$  را محاسبه می‌کنیم:

$$D_f = \mathbb{R} - \{-2, 2\}, \quad D_g = \{0, 3, 2, 1\}$$

$$\Rightarrow D_f \cap D_g = \{0, 3, 1\}$$

$$f \times g = \{(0, f(0) \times g(0)), (3, f(3) \times g(3)), (1, f(1) \times g(1))\}$$

$$f \times g = \{(0, -\frac{1}{4} \times 4), (3, \frac{4}{5} \times (-1)), (1, -\frac{2}{3} \times 2)\}$$

$$f \times g = \{(0, -1), (3, -\frac{4}{5}), (1, -\frac{4}{3})\}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

## ۳۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا زاویه کمان بزرگتر  $AB$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\theta = 36^\circ - 14^\circ = 22^\circ$$

با تبدیل این زاویه به رادیان خواهیم داشت:

$$\theta = 22^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{11\pi}{9}$$

از طرفی طول کمان برابر  $\ell = r\theta$  است، پس:

$$\ell = r\theta \xrightarrow{r=5, \theta=\frac{11\pi}{9}} \ell = 5 \times \frac{11\pi}{9} = \frac{55\pi}{9}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)



**زیست‌شناسی (۲)**

**۳۱- گزینه «۳»**

(آناهیتا ستاری)

موارد «ب» و «ج» عبارت مورد نظر را به نادرستی کامل می‌کنند. تعداد انواع بیگانه‌خوارهای قابل مشاهده در خون یک نوع (نوتروفیل) می‌باشد. همچنین تعداد بخش‌های هسته نوتروفیل حداقل سه قسمتی است. یاخته کشنده طبیعی امکان ترشح هر دو نوع اینترفرون را دارد. در بافت‌ها حداقل ۴ نوع بیگانه‌خوار (نوتروفیل، ماستوسیت، ماکروفاژ، بیگانه‌خوار دندریتی و ...) مشاهده می‌شود.

بررسی همه موارد:

الف) همه انواع یاخته‌های زنده هسته‌دار برای اغلب هورمون‌های ترشح شده از غده تیروئید (هورمون‌های تیروئیدی) گیرنده دارند. با توجه به شکل کتاب درسی، یاخته دارینه‌ای در بخش اپی‌درم پوست قابل مشاهده است. برخی یاخته‌های این بخش (یاخته‌های سطح) مرده‌اند و فاقد گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی می‌باشند.

ب) همه گویچه‌های سفید قابلیت دیپدز دارند. در این فرایند یاخته‌ها باید از لایه سنگ‌فرشی مویرگ‌ها عبور کنند. همه گلبول‌های سفید فقط یک هسته دارند.

ج) مونوسیت بزرگ‌ترین گویچه سفید است. یاخته کشنده طبیعی در فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده نقش دارد.

د) مگاکاربوسیت‌ها همانند نوتروفیل‌ها از یاخته بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند. نوتروفیل‌ها چابک و سریع‌اند و مواد دفاعی زیادی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۶۴ و ۶۶ تا ۷۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۳)

**۳۲- گزینه «۳»**

(آناهیتا ستاری)

مخاط در دستگاه تنفسی، واجد یاخته‌های متعددی می‌باشد که گروهی از آن‌ها قابلیت ترشح ماده مخاطی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سطحی‌ترین یاخته‌های پوست (نه مخاط) با ریزش خود موجب دور شدن میکروب‌ها می‌شوند.

۲) هر دو لایه مخاط (بافت پوششی و آستر آن که بافت پیوندی است) واجد رشته‌های پروتئینی هستند.

۴) لایه مخاطی ضمن داشتن ضخامت متغیر، در برخی از نقاط (نظیر چشم و گوش) حضور نداشته و قابلیت میکروب‌کشی ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۲۰ و ۳۶)

**۳۳- گزینه «۴»**

(پژمان یعقوبی)

دیابت نوع دو معمولاً در سن بالاتر از چهل سالگی اتفاق می‌افتد. در افراد مبتلا به دیابت نوع دو چون فعالیت یاخته‌های هدف کمتر از مقدار طبیعی است ترشح انسولین ادامه می‌یابد. بنابراین مکانیسم بازخوردی انسولین علاوه بر غلظت انسولین در خون به مقدار فعالیت یاخته هدف نیز بستگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دیابت نوع دو مانند دیابت نوع یک زمینه ارثی دارد اما دقت کنید که دیابت نوع دو معمولاً با ورزش، مراعات رژیم غذایی و در صورت نیاز با کمک داروهای خوراکی کنترل می‌شود.

۲) دیابت نوع یک، نوعی بیماری خود ایمنی است و در آن دستگاه ایمنی، یاخته‌های جزایر لانگرهانس را بیگانه تلقی می‌کند و به آن حمله‌ور می‌شود در نتیجه همه یا گروهی از یاخته‌های جزایر لانگرهانس که در تولید انسولین فعالیت می‌کنند، تخریب می‌شوند.

۳) در دیابت نوع دو مقدار انسولین بیش از حالت طبیعی است. در افراد مبتلا به دیابت نوع دو چون فعالیت یاخته‌های هدف انسولین کم می‌باشد، توانایی اغلب یاخته‌ها در جذب گلوکز کاهش یافته و سطح گلوکز خون زیاد می‌شود. جذب گلوکز توسط یاخته‌های روده باریک بدون نیاز به انسولین است.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

**۳۴- گزینه ۱**

(مریم فرامرزراره)

بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی، هر دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی نه بسیاری، به دلیل ادغام در دوران جنینی چند هسته‌ای شده‌اند.

(۳) همهٔ ماهیچه‌ها، تنفس یاخته‌ای هوازی را دارند.

(۴) بیشترین منبع انرژی در یاخته‌های ماهیچه‌های گلوکز است و از طریق تنفس یاخته‌ای انرژی تولید می‌کند اما گزینه به تأمین انرژی از کراتین فسفات اشاره می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۸، ۵۰ و ۵۱)  
(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۴)

**۳۵- گزینه ۳**

(مریم فرامرزراره)

بررسی همهٔ موارد:

(الف) نادرست، تارچه‌ها همانند تارها به موازات یکدیگر قرار دارند.

(ب) نادرست، اطراف تارچه‌ها بافت پیوندی وجود ندارد.

(ج) نادرست، بخش‌های روشن سارکومر شامل بخش‌های روشن مجاور خط Z و بخش روشن موجود در مرکز سارکومر می‌باشد که در اولی اکتین و در دومی میوزین وجود دارد.

(د) نادرست، هر یاختهٔ ماهیچه‌ای لزوماً در ساختار ماهیچه‌ای که دارای زردپی است، وجود ندارد؛ مثلاً بنداره‌ها یاخته ماهیچه دارند ولی زردپی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۸)  
(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۸)

**۳۶- گزینه ۴**

(اصان مقیمی)

یاخته‌هایی با بیش از یک هسته شامل برخی یاخته‌های ماهیچه قلبی و یاخته‌های ماهیچه اسکلتی می‌باشد که در هنگام انقباض به علت مصرف ATP و تبدیل آن به ADP + P غلظت فسفات درون سیتوپلاسم آن‌ها بالا می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هسته زیرغشایی ویژگی ماهیچه اسکلتی است در حالی که ماهیچه‌هایی مانند بنداره خارجی مخرج زردپی ندارند.

(۲) همهٔ انواع یاخته‌های ماهیچه‌های حاوی بخش روشن هستند در حالی که در ماهیچه صاف خطوط Z دیده نمی‌شود. ضمناً طول بخش تیره هنگام انقباض ماهیچه اسکلتی افزایش نمی‌یابد.

(۳) همهٔ ماهیچه‌های قلبی، صاف و برخی از ماهیچه‌های اسکلتی مانند بنداره خارجی مخرج فاقد زردپی هستند که تنها دو مورد اول پیام را از بخش غیرارادی دریافت می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴، ۱۶، ۱۷ و ۳۵ تا ۵۰)  
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۸، ۲۶ و ۵۱)

**۳۷- گزینه ۴**

(پژمان یعقوبی)

A: تار ماهیچه‌ای تند و B: تار ماهیچه‌ای کند

تارهای کند مصرف اکسیژن زیادی دارند و برای تأمین انرژی خود به روش هوازی وابستگی بیشتری دارند. در تارهای کند با توجه به این‌که سرعت انقباض کم است و یاخته‌ها در مدت بیشتری منقبض باقی می‌ماند، تعداد پمپ کلسیمی کمتری در غشای شبکه آندوپلاسمی خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تارهای کند سرعت انقباض کم است و یاخته در مدت بیشتری منقبض باقی می‌ماند.

(۲) تارهای تند میوگلوبین کمتری در خود دارند بنابراین اکسیژن کمتری در خود ذخیره می‌کنند.

(۳) تارهای تند که برای تأمین انرژی خود به روش هوازی وابستگی کمتری دارند سریعاً انرژی خود را از دست داده و خسته می‌شوند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

**۳۸- گزینه «۲»**

(نیما ممردی)

اشک، ماده مخاطی و عرق به همراه ترشحات غدد بزاقی واجد لیزوزیم هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) این فقط ویژگی ماده مخاطی است.

(ب) لیزوزیم سبب تخریب دیواره سلولی باکتری‌ها می‌شود.

(ج) تمام موارد ذکر شده با برون‌رانی و مصرف ATP ترشح می‌شوند.

(د) تنها اشک و عرق دارای نمک هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۲۰)

**۳۹- گزینه «۲»**

(مریم فرامرزاده)

بخش قشری غده فوق کلیه ممکن است در بخش‌هایی از خود در تماس با کپسول کلیه قرار بگیرد. هر دو بخش قشری و مرکزی غده فوق کلیه چون هورمون ترشح می‌کنند و این هورمون‌ها باید به خون آزاد شوند، در تماس با

رگ خونی می‌باشند. بخش قشری غده فوق کلیه با ترشح کورتیزول باعث تضعیف سیستم ایمنی بدن و در نتیجه افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های میکروبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط بخش مرکزی با ترشح اپی‌نفرین در پاسخ به تنش‌های کوتاه مدت نقش دارد.

(۳) بخش مرکزی ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشارخون و گلوکز خون را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند.

(۴) بخش قشری به تنش‌های طولانی‌مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند و با تضعیف شدن سیستم ایمنی، احتمال ابتلای فرد به بیماری‌های خود ایمنی کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۷۸)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷، ۵۴ و ۷۰)

**۴۰- گزینه «۳»**

(آناهیتا ستاری)

یاخته‌های اصلی لایه درم، یاخته‌های بافت پیوندی بوده که در ساخت رشته‌های پروتئینی شرکت می‌کنند. این رشته‌ها سد محکمی در برابر نفوذ میکروب‌ها می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در زیر درم پوست، یاخته‌های بافت چربی دیده می‌شوند. هسته یاخته‌های چربی حاشیه‌ای است.

(۲) در بافت پوششی چندلایه سنگ‌فرشی، یاخته‌های پایینی حالت مکعبی دارند.

(۴) غدد عرقی در لایه درم پوست می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۴)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

**۴۱- گزینه «۱»**

(نیما ممردی)

هورمون‌های ترشح شده از هیپوفیز پیشین شامل هورمون رشد، هورمون پرولاکتین، هورمون‌های محرک تیروئیدی، فوق کلیه و غدد جنسی می‌شود و هورمون‌های ترشح شده از هیپوفیز پسین شامل ضدادراری و اکسی‌توسین می‌شود. هورمون‌های ترشح شده از هیپوتالاموس شامل آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها می‌شوند. دقت کنید که فرد مورد نظر مرد و بالغ است. ترشح هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی مردان نقش دارد. پس کاهش ترشح آن می‌تواند تنظیم فعالیت‌های این دستگاه را مختل کند.

ج) دستگاه گلزی به صورت کیسه‌هایی روی هم قرار گرفته در ترشح مواد نقش دارند.

د) اینترفرون نوع دو همانند آنزیم القا کننده مرگ یاخته‌ای، از یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۶۰ و ۶۱)

#### ۴۳- گزینه «۴»

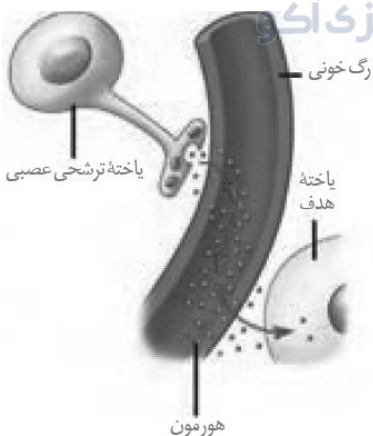
(نیما مهمری)

یاخته‌های عصبی (نورون) توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی دارند. هر نوع پیک شیمیایی دوربرد برای رسیدن به یاخته هدف وارد خون می‌شود. خون نوعی بافت پیوندی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ناقل عصبی نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد است که وارد سیتوپلاسم یاخته هدف نمی‌شود. گیرنده‌های این پیک‌ها در سطح یاخته‌ها قرار دارند.

۲) پیک‌های شیمیایی دوربرد مثل هورمون‌ها توسط جسم یاخته‌ای نورون تولید می‌شوند و توسط انتهای آکسونی ترشح می‌شوند. قطورترین بخش یاخته عصبی جسم یاخته‌ای است.



۳) دقت شود پیک‌های شیمیایی طی برون‌رانی از یاخته ترشح کننده خارج می‌شوند (نه ریزکیسه‌ها).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۵۴ و ۵۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۶۱)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هورمون رشد در فرد بالغ نمی‌تواند منجر به رشد طولی استخوان دراز و در پی آن افزایش قد شود.

۳) کاهش ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می‌تواند منجر به کاهش ترشح هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز پیشین شود. در پی آن ترشح هورمون‌های تیروئیدی کاهش می‌یابد.

۴) افزایش ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می‌تواند ترشح هورمون محرک فوق کلیه را افزایش دهد. در پی آن ممکن است ترشح آلدوسترون از بخش قشری فوق کلیه افزایش یابد. آلدوسترون باعث بازجذب سدیم و در پی آن بازجذب آب می‌شود. در نتیجه فشارخون (نیروی وارد شده از سوی خون به دیواره رگ) بالا می‌رود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵۶)

#### ۴۲- گزینه «۲»

(آناهیتا ستاری)

موارد «الف» و «د» عبارت مورد نظر را به نادرستی کامل می‌کند.

انواع اینترفرون‌ها در خون به شکل فعال و پروتئین مکمل به شکل غیرفعال در خون دیده می‌شود.

بررسی همه موارد:

الف) هیستامین می‌تواند توسط بازوفیل‌های خون ترشح شود.

ب) پروتئین مکمل با ایجاد منفذ در غشای میکروپها، در نهایت موجب بیگانه‌خواری آن توسط ماکروفاژها می‌شود. پرفورین نیز با ایجاد منفذ و ورود آنزیم القا کننده مرگ یاخته‌ای در نهایت به بیگانه‌خواری یاخته توسط ماکروفاژ می‌انجامد.

**۴۴- گزینه «۳»**

(نیما مممری)

غده مورد نظر، اپی فیز می باشد.

این غده بلافاصله در بالای برجستگی های چهارگانه قرار دارد. برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند و هورمون ترشچی آن ملاتونین است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دستگاه درون ریز نسبت به محرک های درونی و بیرونی پاسخ مناسب

می دهد و فعالیت های بدن را تنظیم می کند.

(۲) مقدار ترشح هورمون ملاتونین در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به

حداقل (نه صفر) می رسد.

(۴) عملکرد هورمون ترشچی اپی فیز در انسان به خوبی مشخص نیست، نه

هر یک از فعالیت های آن: مثلاً بدیهی است که این غده اکسیژن مصرف و

کربن دی اکسید تولید می کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۰، ۱۱، ۵۵ و ۶۱)

**۴۵- گزینه «۳»**

(نیما مممری)

عطسه، سرفه، ادرار، مدفوع و استفراغ سازوکارهای مهمی هستند که باعث

بیرون راندن میکروبها از مجاری بدن می شوند. همه موارد به جز مورد

(الف) درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) عوامل خارجی وارد شده به حلق و لوله گوارش یا از راه دهان خارج

می شوند یا وارد معده شده و از طریق شیره معده از بین می روند. پس

بخشی از این مواد مختلف در مدفوع نیز مشاهده می شوند.

(ب) اگر عوامل خارجی وارد شده به مجاری تنفسی تنها از دهان خارج شود

سرفه رخ داده و اگر از راه دهان و بینی خارج شود عطسه رخ می دهد.

(ج) عطسه و سرفه انعکاس های تنفسی هستند که توسط بصل النخاع تنظیم می شوند.

(د) ادرار و مدفوع هر دو در حین خروج از بدن از دو بنداره عبور می کنند.

مدفوع از بنداره های مخرج و ادرار از بنداره های میزراه.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۱ و ۶۵)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۲۶، ۳۵، ۳۶، ۴۴ و ۷۴)

**۴۶- گزینه «۳»**

(نیما مممری)

هورمون  $T_3$  در دوران جنینی و کودکی در نمو مغز و نخاع نقش دارند.

همه یاخته های زنده هسته دار بدن مورد هدف هورمون های تیروئیدی قرار

می گیرند. غدد ترشح کننده هورمون پاراتیروئیدی در ناحیه گردن و زیر

(بخش غضروفی) حنجره قرار دارد و غدد موجود در سمت راست نسبت به

غدد موجود در سمت چپ فاصله کمتری از هم دارند، یاخته هدف هورمون

پاراتیروئیدی ممکن است یاخته استخوانی باشد که نوعی بافت پیوندی

است. در بافت پیوندی، یاخته توسط ماده زمینه ای و رشته های پروتئینی

آگاه می شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

(زیست شناسی ۱، صفحه ۱۵)

**۴۷- گزینه «۳»**

(ناهیلا ستاری)

پروتئین های مکمل ضمن فعالیت در خط دوم دفاع غیراختصاصی، در حالت

طبیعی به شکل غیرفعال دیده می شوند. این پروتئین ها همانند اینترفرون

نوع ۲ موجب افزایش فعالیت ماکروفاژها می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) این پروتئین ها برخلاف پرفورین در غشای میکروبها منفذ ایجاد

می کنند. توجه کنید پرفورین در غشای یاخته سرطانی یا آلوده به ویروس

منفذ ایجاد می کند.

۴۹- گزینه «۲»

(کیارش سادات رفیعی)

منظور از صورت سؤال مگاکاریوسیت، گویچه‌های قرمز هسته‌دار و تمام گویچه‌های سفید به جز لنفوسیت‌ها می‌باشد. دقت کنید گویچه‌های قرمز بالغ اینترفرون نوع ۱ را نمی‌توانند ترشح کنند. تمام یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان می‌توانند در صورت ویروسی شدن اینترفرون نوع ۱ را ترشح کنند.

بررسی موارد:

الف) همهٔ این یاخته‌ها می‌توانند در خط دوم ایمنی فعالیت داشته باشند.

ب و ج) مگاکاریوسیت و ماکروفاژ وارد خون نمی‌شوند.

د) این مورد در ارتباط با تمام یاخته‌های انسان صادق است. دقت کنید کلسترول انواعی از هورمون‌ها و پروتئین سایر هورمون‌ها را می‌سازد. هر دو مولکول یاد شده در ساختار غشای یاخته‌های جانوری مشاهده می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲، ۶۱ و ۶۲)

۵۰- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

منظور از صورت سؤال یاخته‌های ماستوسیت و بازوفیل‌ها می‌باشند که با ترشح هیستامین رگ‌ها را گشاد می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید ماستوسیت گویچهٔ سفید نیست و تراگذاری ندارد.

ب) بازوفیل‌ها هپارین ترشح می‌کنند. دقت کنید هپارین سبب جلوگیری از تشکیل لخته می‌شود نه از بین بردن آن! پس این مورد درست است.

ج) یاخته‌های ماستوسیت و بازوفیل هیستامین را با برون‌رانی خارج می‌کنند.

د) دقت کنید غدد موجود در نزدیکی نای تیروئید و پاراتیروئید هستند و پاراتیروئیدها یک نوع هورمون به نام هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند که بر یاخته‌های ایمنی اثر ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۸، ۵۹، ۶۶ تا ۷۱ و ۷۸)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۶۴)

۲) پروتئین مکمل، در صورت برخورد با میکروب فعالیتش شروع می‌شود، نه این‌که افزایش یابد.

۴) پپسینوژن همانند پروتئین‌های مکمل ابتدا به صورت غیرفعال ترشح شده سپس به پپسین یا فرم فعال خود تبدیل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱ و ۷۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۵)

۴۸- گزینه «۳»

(امیرمسین برهانی)

غدهٔ فوق کلیه بر روی کلیه (اندام لوبیایی‌شکل) قرار دارد. بخش قشری فوق کلیه با ترشح آلدوسترون، فشارخون را افزایش می‌دهد. بنابراین فشار وارده از سوی خون به دیوارهٔ سرخرگ آئورت افزایش می‌یابد. آلدوسترون همچنین با بازجذب سدیم و به دنبال آن آب، حجم ادرار را کاهش می‌دهد. با کاهش آب ادرار، غلظت مواد از جمله اوره در ادرار افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غدهٔ تیروئید در زیر حنجره (محل قرارگیری تارهای صوتی) قرار دارد. با افزایش هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  مصرف گلوکز بالا می‌رود و کربن‌دی‌اکسید بیشتری تولید می‌شود. کربن‌دی‌اکسید با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک، میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد.

۲) غدهٔ پاراتیروئید در پشت غدهٔ تیروئید (شبهه به سپر) قرار گرفته است. هورمون پاراتیروئیدی مترشحه، کلسیم (یون مؤثر بر انعقاد خون) را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد می‌کند.

۴) غدهٔ پانکراس یا لوزالمعده در زیر و موازی با معده قرار گرفته است. در صورت کاهش انسولین مترشحه و بروز دیابت شیرین، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب بیشتر وارد ادرار می‌شود. در دیابت بی‌مزه، با ترشح نشدن هورمون ضد ادراری، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. بنابراین در هر دو بیماری حجم ادرار افزایش و به دنبال آن گیرنده‌های کششی مثانه بیشتر تحریک می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵ و ۵۸ تا ۶۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۸، ۴۰، ۴۶، ۶۴، ۷۴ و ۷۵)

فیزیک (۲)

$$P = \frac{U}{t} = \frac{۱۶۰}{۲ \times ۱۰^{-۳}} = ۸۰ \times ۱۰^۳ = ۸۰ \text{ kW}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۴- گزینه «۲»

(سیرممرعلی موسوی)

با توجه به نمودار به ازای اختلاف پتانسیل ۲kV، در خازن انرژی ذخیره می‌شود، بنابراین:

$$U = ۴ \times ۱۰^{-۶} \text{ kWh} \times \frac{۳۶۰۰ \text{ s}}{۱ \text{ h}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ W}}{۱ \text{ kW}} = ۱۴ / ۴ \text{ J}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow ۱۴ / ۴ = \frac{1}{2} C (۲ \times ۱۰^۲)^2$$

$$\Rightarrow C = ۷ / ۲ \times ۱۰^{-۶} \text{ F} = ۷ / ۲ \times ۱۰^۶ \text{ pF}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۵- گزینه «۲»

(مهمربوار سورچی)

ابتدا به کمک مشخصات ساختاری خازن، ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow C = \frac{۲۰ \times ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times ۱۰۰ \times ۱۰^{-۴}}{۲ \times ۱۰^{-۲}} = ۹ \times ۱۰^{-۱۱} \text{ F}$$

سپس با داشتن ظرفیت خازن و بیشینه انرژی ذخیره شده در خازن، ولتاژ بیشینه آن را به دست می‌آوریم:

$$U_{\max} = \frac{1}{2} CV_{\max}^2 \Rightarrow ۴۵ = \frac{1}{2} \times ۹ \times ۱۰^{-۱۱} \times V_{\max}^2$$

$$\Rightarrow V_{\max} = ۱۰^۶ \text{ V}$$

در نهایت با داشتن  $V_{\max}$  و فاصله بین صفحات خازن،  $E_{\max}$  را به دست می‌آوریم:

$$E_{\max} = \frac{V_{\max}}{d} \times \frac{V_{\max} = ۱۰^۶ \text{ V} = ۱۰^۲ \text{ kV}}{d = ۲ \text{ cm} = ۲۰ \text{ mm}}$$

$$E_{\max} = \frac{۱۰^۳}{۲۰} = ۵۰ \frac{\text{kV}}{\text{mm}}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۶- گزینه «۱»

(مهمربوار سورچی)

ابتدا به کمک ولتاژ و ظرفیت خازن، انرژی ذخیره شده در آن را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times ۵۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۴^2 = ۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ J} = ۴ \text{ mJ}$$

سپس با داشتن بازده و انرژی ذخیره شده در خازن، انرژی نورانی به ازای هر بار فلاش زدن دوربین را به دست می‌آوریم:

۵۱- گزینه «۱»

(سیرممرعلی موسوی)

با توجه به رابطه  $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ ، برای دو حالت کمترین و بیشترین ظرفیت خازن می‌توان نوشت:

$$C_{\max} = C_{\min} + \frac{۲۵}{۱۰۰} C_{\min} = \frac{۱۲۵}{۱۰۰} C_{\min} = \frac{۵}{۴} C_{\min}$$

$$C_{\max} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d_{\min}}, \quad C_{\min} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d_{\max}}$$

$$\frac{A, \kappa = \text{ثابت}}{C_{\min}} \rightarrow \frac{C_{\max}}{C_{\min}} = \frac{d_{\max}}{d_{\min}} = \frac{۵}{۴}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۲- گزینه «۳»

(مهمربکارم منشاری)

ابتدا ظرفیت خازن را در حالت اول محاسبه می‌کنیم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = ۳ / ۵ \times ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times \frac{۱ \times ۱۰^{-۴}}{۴ / ۵ \times ۱۰^{-۳}} = ۷ \times ۱۰^{-۱۳} \text{ F}$$

$$\frac{۱ \text{ F} = ۱۰^{۱۲} \text{ pF}}{\rightarrow C_1 = ۰ / ۷ \text{ pF}}$$

اکنون فاصله میان صفحات را در حالت دوم، محاسبه می‌کنیم:

$$d_2 = d_1 - ۱ / ۸ - ۱ / ۸ = ۴ / ۵ - ۳ / ۶ = ۰ / ۹ \text{ mm}$$

با توجه به رابطه  $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$  و ثابت بودن  $A$  و  $\kappa$ ، داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{۰ / ۷} = \frac{۴ / ۵}{۰ / ۹} = ۵ \Rightarrow C_2 = ۳ / ۵ \text{ pF}$$

$$C_2 - C_1 = ۳ / ۵ - ۰ / ۷ = ۲ / ۸ \text{ pF}$$

در نهایت داریم:

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۳- گزینه «۳»

(مهمربکارم منشاری)

ابتدا باید انرژی ذخیره شده در خازن را محاسبه کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۶} \times (۴ \times ۱۰^۳)^2 = ۱۶۰ \text{ J}$$

حال می‌توانیم توان متوسط تخلیه انرژی الکتریکی خازن به هنگام روشن شدن چراغ را محاسبه کنیم:



$$A = \pi r^2 \quad r = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$A = \pi \times (2 \times 10^{-2})^2 = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \kappa = 25, d = 5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$C = 25 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{12 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow C = 54 \times 10^{-12} \text{ F}$$

اکنون به صورت زیر اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن را حساب می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad U = 0.27 \mu\text{J} = 27 \times 10^{-8} \text{ J}$$

$$27 \times 10^{-8} = \frac{1}{2} \times 54 \times 10^{-12} \times V^2 \Rightarrow V^2 = 10^4 \Rightarrow V = 100 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(امیرمسین برادران)

#### ۶۰- گزینه «۴»

ابتدا مقاومت الکتریکی سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad L = 6 \text{ cm} = 6 \text{ m}, \rho = 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

$$R = 10^{-8} \times \frac{6}{\pi \times (2 \times 10^{-3})^2} = \frac{6 \times 10^{-9}}{2 \times 4 \times 10^{-6}} \Rightarrow R = 5 \times 10^{-4} \Omega$$

اکنون با استفاده از قانون اهم، جریان عبوری از سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{V}{R} \quad V = 0.2 \text{ mV} = 2 \times 10^{-4} \text{ V}, R = 5 \times 10^{-4} \Omega \Rightarrow I = \frac{2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow I = 0.4 \text{ A}$$

بنابراین با داشتن جریان الکتریکی و بار اولیه باتری، می‌توان مدت زمان تخلیه باتری را محاسبه کنیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \Delta q = 90 \text{ C} \Rightarrow \Delta t = \frac{90}{0.4} = 150 \text{ s}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

(امیرمسین برادران)

#### ۶۱- گزینه «۴»

ابتدا با استفاده از نمودار و قانون اهم، نسبت مقاومت الکتریکی سیم A به سیم B را می‌یابیم:

$$\text{انرژی نورانی} \times 100 = \frac{\text{بازده بر حسب درصد}}{\text{انرژی ذخیره شده در خازن}}$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{U'}{4} \times 100 \Rightarrow U' = 0.8 \text{ mJ}$$

بنابراین با هر بار فلاش زدن دوربین، به اندازه  $0.8 \text{ mJ}$  انرژی نورانی تولید می‌شود.

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

#### ۵۷- گزینه «۲»

(مهمربوار سورپی)

با استفاده از سه رابطه  $Q = CV$ ،  $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$  و  $E = \frac{V}{d}$ ، داریم:

$$Q = CV = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \times Ed = \kappa \epsilon_0 AE$$

$$\Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \quad Q = 4 \times 10^{-4} \text{ C}, \kappa = 1$$

$$E = \frac{4 \times 10^{-4}}{1 \times 9 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

#### ۵۸- گزینه «۳»

(مهمربوار سورپی)

با توجه به رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، داریم: (چون ولتاژ افزایش یافته، بنابراین انرژی ذخیره شده خازن نیز افزایش می‌یابد).

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C(V_2^2 - V_1^2)$$

$$\frac{U_2 - U_1 = 150 \times 10^{-6} \text{ J}}{C = 1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}} \rightarrow 150 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\Rightarrow V_2^2 - V_1^2 = 300 \Rightarrow (V_2 + V_1)(V_2 - V_1) = 300$$

$$\frac{V_2 - V_1 = 10 \text{ V}}{\rightarrow (V_2 + V_1) \times 10 = 300 \Rightarrow V_2 + V_1 = 30 \text{ V}}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

#### ۵۹- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

چون مشخصات ساختمانی خازن معلوم است، ابتدا ظرفیت خازن را به صورت زیر می‌یابیم:



$$R = \frac{\rho L}{A} \quad R_1 > R_2 > R_3 \rightarrow \frac{\rho L}{A_1} > \frac{\rho L}{A_2} > \frac{\rho L}{A_3} \xrightarrow{\rho, L \text{ یکسان}}$$

$$\Rightarrow A_2 > A_3 > A_1 \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} D_2 > D_3 > D_1$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(معمركاتم منشاری)

### ۶۴- گزینه ۱

زمانی که کلید  $k$  را می‌بندیم، بار از کره (۱) به کره (۲) می‌رود. با توجه به این که بار کره (۲) کامل تخلیه می‌شود (چون به زمین اتصال دارد) خواهیم داشت:

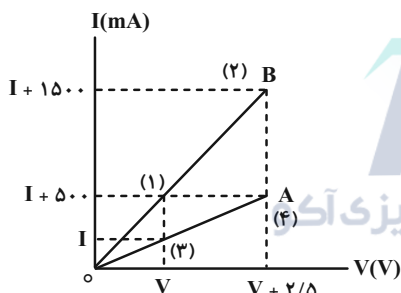
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{8 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^{-2} \text{ A}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(سیرمفهر علی موسوی)

### ۶۵- گزینه ۳

برای حل کفایت از رابطه  $\Delta V = R \Delta I$  برای دو مقاومت استفاده کنیم. داریم:



(۴) و (۳) با استفاده از نقاط  $A$  : مقاومت  $\Delta V_A = R_A \times \Delta I_A$

$$\Rightarrow 2/5 = R_A \times (50 \times 10^{-3}) \Rightarrow R_A = 5 \Omega$$

(۲) و (۱) با استفاده از نقاط  $B$  : مقاومت  $\Delta V_B = R_B \times \Delta I_B$

$$\Rightarrow 2/5 = R_B \times (100 \times 10^{-3}) \Rightarrow R_B = 2/5 \Omega$$

$$\Rightarrow R_A - R_B = 2/5 \Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(سیرمفهر علی موسوی)

### ۶۶- گزینه ۲

با توجه به اینکه جنس سیم‌ها یکسان است، می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho_A = \rho_B \rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{V_A}{V_B} \quad m_A = 6m_B \rightarrow V_A = 6V_B$$

$$\Rightarrow A_A L_A = 6A_B L_B \xrightarrow{L_A = 4L_B} A_A \times 4L_B = 6A_B \times L_B$$

$$\Rightarrow A_A = \frac{3}{2} A_B$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A}$$

$$\frac{I_A = I_B = 4A}{V_A = 6V, V_B = 2V} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{6}{2} \times 1 = 3$$

اکنون با داشتن نسبت مقاومت دو سیم، نسبت حجم آن‌ها را می‌یابیم.

( $\rho_A$  و  $\rho_B$  مقاومت ویژه هر یک از سیم‌ها و  $V_A$  و  $V_B$  حجم هر یک

از سیم‌ها است.)

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad V = AL \Rightarrow A = \frac{V}{L} \rightarrow R = \rho \frac{L^2}{V}$$

$$\frac{L_A = L_B}{R_A = R_B} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\frac{R_A = 3}{R_B} \rightarrow 3 = \frac{2\rho_B}{\rho_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{2}{3}$$

بنابراین با استفاده از رابطه چگالی به صورت زیر نسبت  $\frac{m_A}{m_B}$  را حساب

می‌کنیم: ( $\rho'_A$  و  $\rho'_B$  چگالی هر یک از سیم‌ها است.)

$$m = \rho' V \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho'_A}{\rho'_B} \times \frac{V_A}{V_B}$$

$$\frac{\rho'_A = \frac{2}{3}\rho'_B}{\frac{V_A = \frac{2}{3}V_B}{m_B = 2m_B}} \rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\frac{2}{3}\rho'_B}{\rho'_B} \times \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 1$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

(معمربوار سورپی)

### ۶۷- گزینه ۱

آهنگ شارش بار الکتریکی در یک رسانا، همان جریان الکتریکی است که یک کمیت اصلی و نردهای بوده و یکای آن در  $SI$ ، آمپر است.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(معمربوار سورپی)

### ۶۸- گزینه ۲

با توجه به این که شیب نمودار جریان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل دو

سر مقاومت، نشان‌دهنده  $\frac{1}{R}$  (معکوس مقاومت) است، بنابراین درمی‌یابیم:

$$(3) \text{ شیب} > (2) \text{ شیب} > (1) \text{ شیب} \Rightarrow R_1 > R_2 > R_3$$

از طرفی، با توجه به رابطه  $R = \frac{\rho L}{A}$  داریم:



$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4 \xrightarrow{\frac{D_1}{D_2}=2} \frac{R_2}{R_1} = (2)^4 = 16$$

حال با توجه به نسبت  $\frac{R_2}{R_1}$  باید ببینیم  $R_2$  چند برابر بیشتر از  $R_1$  است. داریم:

$$\frac{R_2 - R_1}{R_1} = \frac{16R_1 - R_1}{R_1} = 15$$

بنابراین  $R_2$ ، ۱۵ برابر بیشتر از  $R_1$  است.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

(فرزاد عابدینی)

### ۶۹- گزینه «۳»

بررسی عبارات:

عبارت «الف» نادرست است؛ زیرا با فرسوده شدن باتری، مقاومت درونی آن

افزایش می‌یابد. (نه این که نیروی محرکه باتری کاهش یابد.)

عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا در باتری آرمانی (مقاومت درونی صفر است). نیروی محرکه باتری و اختلاف پتانسیل دو سر آن با هم برابر است.

عبارت «پ» درست است؛ زیرا با افزایش اندازه مقاومت متصل به باتری واقعی، جریان گذرنده از آن و در نتیجه افت پتانسیل کاهش می‌یابد و با

کاهش افت پتانسیل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا مقاومت درونی باتری را مستقیماً به کمک اهم‌سنج نمی‌توان اندازه گرفت بلکه با داشتن جریان و افت پتانسیل آن را اندازه می‌گیریم.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(سیرمهر علی موسوی)

### ۷۰- گزینه «۲»

با توجه به رابطه پتانسیل دو سر مولد داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{\varepsilon=12V, V=RI} IR = 12 - rI$$

$$\Rightarrow 0 = 12 - rI \Rightarrow \frac{r}{R} = 0.2 \xrightarrow{R=10\Omega} r = 2\Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

در نهایت طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = 1 \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{3}{8}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

(مهمرباد سورپی)

### ۶۷- گزینه «۴»

با توجه به اینکه حجم سیم تغییر نمی‌کند، داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \xrightarrow{L_2 = \frac{1}{4} L_1} A_1 L_1 = A_2 \times \frac{1}{4} L_1$$

$$\Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{4}$$

با توجه به رابطه  $R = \frac{\rho L}{A}$  داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\xrightarrow{\rho_1 = \rho_2, \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{4}, \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{4}} \frac{R_2}{R_1} = 1 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \Rightarrow R_2 = 10\Omega$$

حال درصد تغییر مقاومت نسبت به حالت اول را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییر مقاومت} = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 = \frac{10 - 160}{160} \times 100 = -93.75\%$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر مقاومت} = \frac{10 - 160}{160} \times 100 = -93.75\%$$

بنابراین مقاومت الکتریکی نسبت به حالت اول، ۹۳/۷۵ درصد کاهش داشته است.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

(فرزاد عابدینی)

### ۶۸- گزینه «۳»

با توجه به رابطه  $R = \frac{\rho L}{A}$  داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{L = \frac{V}{A}} R = \frac{\rho V}{A^2} \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} R = \frac{\rho V}{\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)^2} = \frac{16\rho V}{\pi^2 D^4}$$

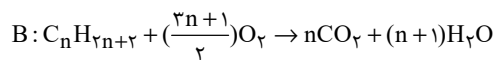
شیمی (۲)

۷۱- گزینه ۱»

(امد رضا جعفری نژاد)

فرمول عمومی آلکانها به صورت  $C_nH_{(2n+2)}$  است، پس فرمول عمومی جرم مولی آنها به صورت  $14n+2$  گرم بر مول است؛ بنابراین می توان نوشت:

$$A: \frac{2m+2}{14m+2} = \frac{15/5}{100} \Rightarrow m=10$$



$$\Rightarrow m_{H_2O} = 1/44 m_{C_nH_{2n+2}}$$

$$\Rightarrow 18(n+1) = 1/44(14n+2) \Rightarrow n=7$$

بنابراین شمار اتمهای کربن در آلکان A بیشتر از آلکان B است. در آلکانها هر چه شمار اتمهای کربن بیشتر باشد، اندازه مولکول، نیروی بین مولکولی، نقطه ذوب و جوش و گرانروی برخلاف فراریت افزایش می یابد.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

۷۲- گزینه ۴»

(میثم کیانی)

بررسی عبارت های نادرست:

آ در دمای  $30^\circ C$  آلکان هایی با بیش از ۱۶ کربن، در حالت مایع هستند.

ب) با افزایش تعداد اتمهای کربن در آلکان های راست زنجیر، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی کاهش می یابد.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه های ۳۲ تا ۳۵)

۷۳- گزینه ۱»

(میرحسن حسینی)

تنها عبارت سوم درست است.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت اول:  $H_2SO_4$ ، نقش کاتالیزگر را داشته و در واکنش شرکت نمی کند.

عبارت دوم: در واکنش b، رنگ قرمز محلول برم مایع از بین می رود و فرآورده بی رنگ خواهد بود از همین روش، برای شناسایی آلکنها از ترکیب های سیر شده استفاده می شود.

عبارت سوم: اتانول ( $CH_3CH_2OH$ ) فرآورده اکسیژن دار واکنش a است که در تهیه مواد دارویی و بهداشتی کاربرد دارد.

عبارت چهارم: همه آلکنها در واکنش b شرکت می کنند و این واکنش یکی از روش های شناسایی آنها از هیدروکربن های سیر شده است.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه های ۳۹ تا ۴۱)

۷۴- گزینه ۴»

(میثم کیانی)

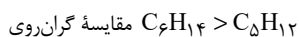
بررسی همه عبارت ها:

عبارت اول: فرمول مولکولی ۲، ۳- دی متیل پنتان و ۳- اتیل هپتان به ترتیب به صورت  $C_7H_{16}$  و  $C_9H_{20}$  می باشد که در آنها تفاوت تعداد اتم های کربن  $(9-7=2)$ ، نصف تفاوت تعداد اتم های هیدروژن  $(20-16=4)$  در آنها می باشد.

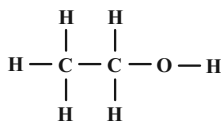
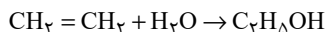
عبارت دوم: آلکانی با جرم مولی ۷۲ گرم بر مول، پنتان می باشد.

$$12n+2n+2=72 \Rightarrow n=5$$

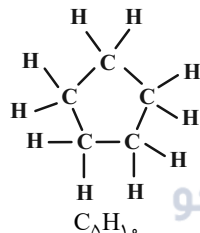
آلکانی با ۱۴ اتم هیدروژن، هگزان  $C_6H_{14}$  است.



عبارت سوم: اتانول دارای ۸ پیوند کووالانسی می باشد.



عبارت چهارم: با توجه به ساختار سیکلوپنتان  $\frac{C-C}{C-H} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$



(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه های ۳۲ تا ۴۲)

۷۵- گزینه ۳»

(امد رضا جعفری نژاد)

عبارت های «دوم» و «سوم» درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: جداسازی نمک، اسید و آب از نفت، قبل از مرحله پالایش است، نه حین آن.

عبارت دوم: میانگین نیروی بین مولکولی هم ارز با مفهوم گرانروی است. گرانروی نفت برنت از نفت سبک کشورهای عربی کمتر است.

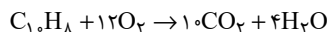
عبارت سوم: نفت سفید شامل آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است. این آلکانها ۳۱ تا ۴۶ پیوند کووالانسی دارند.

عبارت چهارم: در نفت سنگین کشورهای عربی همانند نفت سبک کشورهای عربی، مقدار گازوئیل با مقدار خوراک پتروشیمی یکسان است.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه های ۴۳ تا ۴۶)

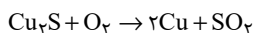


با توجه به مقدار X که ۲/۵ مول شده است، واکنش سوختن کامل نفتالن را نوشته و تعداد مول گاز اکسیژن مصرف شده را به دست می آوریم:



$$? \text{ mol } O_2 = 2 / 5 \text{ mol } C_{10}H_8 \times \frac{12 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_{10}H_8} = 30 \text{ mol } O_2$$

برای تهیه مس خام در معدن مس سرچشمه از سنگ معدن آن، واکنش زیر رخ می دهد:



حال محاسبه می کنیم با استفاده از ۳۰ مول گاز اکسیژن چند کیلوگرم مس (I) اکسید مصرف می شود:

$$? \text{ g } Cu_2S = 30 \text{ mol } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{160 \text{ g } Cu_2S}{1 \text{ mol } Cu_2S}$$

$$= 4800 \text{ g} = 4 / 8 \text{ kg } Cu_2S$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه های ۴۲، ۴۵ و ۴۸)

-----  
(هاری موری زاده)

#### ۷۸- گزینه «۱»

مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده یک ماده هم ارز با انرژی گرمایی آن ماده است. انرژی گرمایی یک ماده علاوه بر دما به تعداد ذره های سازنده (جرم) ماده نیز وابسته است و هر چه تعداد ذرات سازنده آن بیشتر باشد، انرژی گرمایی آن بیشتر است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

-----  
(هاری موری زاده)

#### ۷۹- گزینه «۳»

عبارت های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

#### بررسی عبارت ها:

عبارت (آ): دما مستقل از جرم ماده است و برخلاف گرما از ویژگی های یک ماده محسوب می شود.

عبارت (ب): دما را می توان برخلاف انرژی گرمایی اندازه گیری کرد. انرژی گرمایی به جرم ماده و دمای آن وابسته است.

عبارت (پ): گرما را با نماد «Q» نشان می دهند و یکای اندازه گیری آن در «SI» ژول (J) است.

عبارت (ت): هر چه تعداد ذره های سازنده یک ماده بیشتر و دمای آن بالاتر باشد، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

(پویا رستگاری)

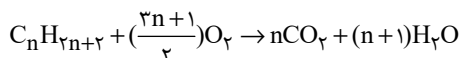
#### ۷۶- گزینه «۲»

می دانیم انرژی گرمایی حاصل از سوختن ۱ گرم زغال سنگ معادل با ۳۰ کیلوژول انرژی است و مقدار گاز کربن دی اکسید تولید شده به ازای هر کیلوژول انرژی معادل ۱۰۴/۰ گرم می باشد. بنابراین داریم:

$$? \text{ g } CO_2 : 30 \text{ g } \text{ زغال سنگ} \times \frac{30 \text{ kJ انرژی}}{1 \text{ g زغال سنگ}} \times \frac{0 / 104 \text{ g } CO_2}{1 \text{ kJ انرژی}}$$

$$= 9 \times 10 / 4 \text{ g } CO_2 = 93 / 6 \text{ g } CO_2$$

معادله سوختن کامل آلکان ها به شکل زیر است:



با توجه به معادله بالا آلکان مورد نظر را پیدا می کنیم؛ البته باید بدانیم که به ازای مصرف ۱/۳ مول از آلکان مورد نظر، ۹۳/۶ گرم آب نیز تولید شده است.

$$? \text{ g } H_2O : 1 / 3 \text{ mol } C_n H_{2n+2} \times \frac{(n+1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}}$$

$$\times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = (n+1) \times 1 / 3 \times 18 \text{ g } H_2O$$

حال جرم آب تولید شده را برابر با ۹۳/۶ گرم قرار می دهیم تا n به دست آید:

$$(n+1) \times 1 / 3 \times 18 = 93 / 6 \Rightarrow n = 3$$

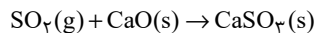
آلکان مورد نظر همان پروپان ( $C_3H_8$ ) می باشد. تعداد پیوندهای اشتراکی در هر آلکان از رابطه  $3n + 1$  به دست می آید، بنابراین در پروپان ۱۰ پیوند اشتراکی داریم.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه های ۳۲ تا ۳۶ و ۴۵)

(پویا رستگاری)

#### ۷۷- گزینه «۲»

با توجه به این که جرم مولی گاز گوگرد دی اکسید ( $64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) نصف جرم مولی نفتالن ( $128 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) است، می توانیم بگوییم به ازای جرم های برابر از این دو ماده تعداد مول های گوگرد دی اکسید دو برابر مول های نفتالن است. اگر تعداد مول نفتالن را X مول در نظر بگیریم، مول های گوگرد دی اکسید برابر با ۲X مول می شود. واکنش بین گوگرد دی اکسید و کلسیم اکسید به صورت زیر است:



$$? \text{ g } CaSO_3 = 2x \text{ mol } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaSO_3}{1 \text{ mol } SO_2} \times \frac{120 \text{ g } CaSO_3}{1 \text{ mol } CaSO_3}$$

$$= 240x \text{ g } CaSO_3$$

جرم فرآورده تولید شده برابر با ۶۰۰ گرم است:

$$240x = 600 \Rightarrow x = 2 / 5 \text{ mol}$$

**۸۰- گزینه ۳»**

(میثم کیانی)

**بررسی گزینه‌های نادرست:**

گزینه ۱: میانگین تندی ذرات یا همان دما در هر دو ظرف برابر است.  
گزینه ۲: به دلیل تعداد ذرات بیشتر، انرژی گرمایی آب در ظرف B نسبت به ظرف A بیشتر است.  
گزینه ۴: ظرفیت گرمایی ویژه مایع درون هر دو ظرف با هم برابر است، چرا که ظرفیت گرمایی ویژه مستقل از مقدار ماده است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

**۸۱- گزینه ۲»**

(هاری مهری زارده)

نان و سیب‌زمینی هر دو تقریباً از نشاسته تشکیل شده و سرعت هم دما شدن آن‌ها با محیط به میزان آب موجود در آن‌ها بستگی دارد و از آنجایی که مقدار آب در نان کمتر از سیب‌زمینی است، تکه نان زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

**۸۲- گزینه ۲»**

(هاری مهری زارده)

عبارت‌های (آ) و (ب) افزایش دمای این اجسام را به درستی نمایش می‌دهند. به ازای دادن مقدار یکسانی گرما به مواد مختلف با جرم‌های یکسان، هر ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه کمتری داشته باشد، افزایش دمای بیشتری خواهد داشت.

بنابراین مقایسه افزایش دمای این اجسام به صورت  $A > C > D > B > E$  است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

**۸۳- گزینه ۳»**

(علیرضا بیانی)

**بررسی عبارت‌ها:**

عبارت اول: دما هم‌ارز با میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده می‌باشد.

عبارت دوم: گرما برای توصیف یک فرایند می‌باشد نه یک ماده.

عبارت سوم: گرمای ویژه طلا کمتر از اتانول می‌باشد و اگر به جرم یکسانی از طلا و اتانول گرمای یکسانی داده شود، تغییر دمای طلا بیشتر خواهد بود.

عبارت چهارم: انرژی گرمایی همواره از جسمی با دمای بالاتر به جسمی با دمای پایین‌تر انتقال می‌یابد.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

**۸۴- گزینه ۳»**

(پویا رسگاری)

گرمای داده شده در هر دو نمونه از رابطه  $Q = mc\Delta\theta$  به دست می‌آید اگر آب را مولفه اول و اتانول را مولفه دوم در نظر بگیریم داریم:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 = m_2 c_2 \Delta\theta_2$$

جرم در نمونه اول برابر با تعداد مول آب ضرب در جرم مولی آن می‌باشد. اگر تعداد مول اتانول را برابر با X مول در نظر بگیریم، تعداد مول آب برابر

$$\text{با } \frac{23}{9} X \text{ می‌شود در این صورت داریم:}$$

$$18 \times \frac{23}{9} X \times 4 / 2 \times \Delta\theta_1 = 46 \times X \times 2 / 4 \times \Delta\theta_2$$

$$\Rightarrow 4 / 2 \Delta\theta_1 = 2 / 4 \Delta\theta_2 \Rightarrow 7 \Delta\theta_1 = 4 \Delta\theta_2$$

دمای نهایی هر نمونه برابر می‌شود با مجموع دمای اولیه و تغییرات دمای آن نمونه پس داریم:

$$(10 + \Delta\theta_1) + (10 + \Delta\theta_2) = 53 \Rightarrow \Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = 33$$

با توجه به دو معادله به دست آمده تغییرات دمای هر نمونه را حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases} 7\Delta\theta_1 = 4\Delta\theta_2 \\ \Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = 33 \end{cases} \Rightarrow \Delta\theta_1 = 12^\circ\text{C}, \Delta\theta_2 = 21^\circ\text{C}$$

بنابراین دمای نهایی آب  $22^\circ\text{C}$  ( $10 + 12$ ) و دمای نهایی اتانول  $31^\circ\text{C}$  ( $10 + 21$ ) و اختلاف دمای نهایی این دو نیز برابر با:  $9^\circ\text{C}$  ( $31 - 22$ ) است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

**۸۵- گزینه ۲»**

(پویا رسگاری)

گازهای تولید شده نیتروژن و اکسیژن می‌باشند، هر دو گاز ناقطبی‌اند و گازی که جرم مولی بیشتری دارد انحلال‌پذیری بیشتری نیز دارد بنابراین جرم گاز اکسیژن تولید شده را به دست می‌آوریم:



$$? \text{g O}_2 = 404 \text{g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{g KNO}_3} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol KNO}_3}$$

$$\times \frac{25}{100} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 40 \text{g O}_2$$

در نهایت انرژی لازم برای  $25^\circ\text{C}$  افزایش دمای گاز اکسیژن را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 40 \times 0.9 \times 25 = 900 \text{J} = 0.9 \text{kJ}$$

برای به دست آوردن اختلاف ظرفیت گرمایی گاز اکسیژن و نیتروژن تولید شده در این واکنش، باید جرم نیتروژن را هم به دست آوریم:



## ۸۹- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

بررسی موارد:

نادرستی مورد اول: یخچال صحرایی بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا و محتویات داخل خودش را خنک نگه می‌دارد.

درستی مورد دوم: این کار سبب تهویه آسان می‌شود.

نادرستی مورد سوم: فضای بین دو ظرف سفالی، پر از شن خیس است.

درستی مورد چهارم: آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و با جذب گرما به آرامی تبخیر می‌شود.

نادرستی مورد پنجم: انجام واکنش  $H_2O(l) + 44 / 1 kJ \rightarrow H_2O(g)$  (از طریق نفوذ آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی و تبخیر شدن آن) و جذب گرمای  $44 / 1 kJ$  به ازای یک مول آب، سبب افت دما و خنک شدن و نگهداری محتویات یخچال به مدت طولانی می‌شود.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

## ۹۰- گزینه «۴»

(پویا رسگاری)

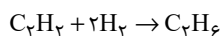
با در نظر گرفتن دو واکنش به ازای  $91 kJ$  ( $92 - 183$ ) تفاوت انرژی آزاد شده در این دو واکنش یک مول گاز نیتروژن و یک مول هیدرازین مصرف می‌شود حال به ازای  $182$  کیلوژول تفاوت انرژی آزاد شده، جرم مصرف شده از هر کدام را به دست می‌آوریم:

$$? g N_2 = 182 kJ \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{91 kJ} \times \frac{28 g N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 56 g N_2$$

$$? g N_2 H_4 = 182 kJ \times \frac{1 \text{ mol } N_2 H_4}{91 kJ} \times \frac{32 g N_2 H_4}{1 \text{ mol } N_2 H_4} = 64 g N_2 H_4$$

$$\frac{\text{جرم گاز نیتروژن مصرف شده}}{\text{جرم گاز هیدرازین مصرف شده}} = \frac{56}{64} = 0.875$$

به ازای  $91$  کیلوژول تفاوت انرژی تولید شده، در واکنش اول،  $3$  مول گاز هیدروژن و در واکنش دوم یک مول گاز هیدروژن، مجموعاً  $4$  مول گاز هیدروژن مصرف می‌شود. واکنش گاز هیدروژن با گاز اتین به شکل زیر است:



$$? g C_2H_6 = 182 kJ \times \frac{4 \text{ mol } H_2}{91 kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{26 g C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 104 g C_2H_6$$

(شیمی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۶۲)

$$? g N_2 = 404 g KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 g KNO_3} \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{4 \text{ mol } KNO_3}$$

$$\times \frac{28}{100} \times \frac{28 g N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 14 g N_2$$

اگر ظرفیت گرمایی اکسیژن برابر با  $C_1$  و ظرفیت گرمایی گاز نیتروژن را برابر با  $C_2$  در نظر بگیریم:

$$C_1 - C_2 = m_1 c_1 - m_2 c_2 = (40 \times 0.9) - (14 \times 1.05) = 21.3 \text{ J } \cdot \text{C}^{-1}$$

(شیمی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۵۶ تا ۵۸)

## ۸۶- گزینه «۱»

(امد رضا پعفری نژاد)

$$mc\Delta\theta = Q$$

$$\frac{8 / 43 \times 10^{23}}{6 / 0.2 \times 10^{23}} \times M \times 1 / 7 \times (45 - 25) = 5 \times 6 \times 0.7$$

$$\Rightarrow M = 44 / 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow 14n + 2 = 44 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_8$$

فرمول مولکولی نفتالن (ضد بید)  $C_{10}H_8$  است.

(شیمی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۳۵، ۳۹، ۴۲، ۵۶ تا ۵۸)

## ۸۷- گزینه «۱»

(مبینگ کیانی)

فقط عبارت سوم نادرست می‌باشد.

در فرایندهای گرماده  $Q < 0$  می‌باشد. در فرایندهای گرماده، دمای ذرات سازنده محیط افزایش یافته و میزان رابیش بین مولکولی ذرات کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

## ۸۸- گزینه «۱»

(میرحسن حسینی)

درستی مورد اول و دوم: هییدرازین ( $N_2H_4$ ) ناپایدارتر از نیتروژن ( $N \equiv N$ ) بوده و سطح انرژی بالاتری دارد.

درستی مورد سوم: گرافیت و الماس هر دو آلوتروپ‌های اتم کربن هستند و جرم مولی برابر دارند. چون الماس ناپایدارتر از گرافیت است پس گرمایی حاصل از سوختن آن بیشتر از گرافیت است.

نادرستی مورد چهارم: الماس سطح انرژی بیشتری نسبت به گرافیت دارد.

درستی مورد پنجم: واکنش‌های سوختن، گرماده هستند پس گرمای واکنش منفی دارند. از طرفی در واکنش  $H_2O, f$  در فاز مایع قرار دارد پس در حین تبدیل  $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$  باز هم گرما از دست می‌دهد بنابراین  $q_6$ ، مقدار منفی‌تر و گرمای آزاد شده بیشتری نسبت به  $q_5$  خواهد داشت.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)