

# دفترچه پاسخ

## آزمون ۲۸ شهریور

### یازدهم تجربی

#### طراحان

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| زیست‌شناسی (۲ و ۱) | محمد عباس آبادی، امیررضا یوسفی، امیرمحمد گلستانی‌شاد، علی داوری‌نیا، فواد عبدالله پور، محمدرضا دانشمندی، پژمان یعقوبی، مزدا شکوری، شاهین راضیان، محمدمهدی طهماسبی، علیرضا رحیمی                                                                                                                                                 |
| فیزیک (۲ و ۱)      | علیرضا گونه، علی اکبریان کیاسری، میثم دشتیان، فرزاد رحیمی، علیرضا آذری، مبین دهقان، عبدالرضا امینی‌نسب، کامران ابراهیمی، محمدعلی راست پیمان، سیدعلی صفوی، بابک اسلامی                                                                                                                                                           |
| شیمی (۲ و ۱)       | سپهر کاظمی، سیدسجاد کمالی، امیر فرضی، میثم کوثری‌لنگری، فرزین بوستانی، روزبه رضوانی، محمد زمر دیور، علیرضا بیانی، علیرضا رضایی‌سراب، سینا هاشمی، حسن رحمتی‌کوکنده، میلاد قاسمی، عبدالرضا دادخواه، کامران جعفری، رضا باسلیقه، احسان پنجه‌شاهی، آرمین محمدی‌چیرانی، عباس هنرجو، رسول عابدینی‌زواره، پویا رستگاری، ایمان حسین‌نژاد |
| ریاضی (۲ و ۱)      | سیدمحمدرضا حسینی، امیرحسین ابومحبوب، فرزانه خاکپاش، محمد بردل‌نظامی، امیرحسین خسروی، محمد بحیرایی، عباس الهی، منوچهر زیرک، سینا خیرخواه، علی ایمانی، محمد پاک‌نژاد                                                                                                                                                              |

#### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

| نام درس          | گزینشگر و مسئول درس                                       | گروه ویراستاری                                                                           | گروه مستندسازی  |
|------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| زیست‌شناسی ۲ و ۱ | گزینشگر: احسان پنجه‌شاهی<br>مسئول درس: محمدمبین سیدشریبتی | مسعود بابایی، محمدحسن کریمی‌فرد، سینا صفار، علی سنگ تراش، علی‌اصغر نجاتی، احسان بهروزپور | مهساسادات هاشمی |
| فیزیک ۲ و ۱      | گزینشگر: مهدی شریفی<br>مسئول درس: علی کنی                 | سینا صفار، امیرحسین پایمزد، پرهام امیری، امیر کیارموز، ستایش قربانی                      | حسام نادری      |
| شیمی ۲ و ۱       | ایمان حسین‌نژاد                                           | پویا رستگاری، احسان پنجه‌شاهی، آرش طریف، سیدعلی موسوی‌فرد                                | سمیه اسکندری    |
| ریاضی ۲ و ۱      | محمد بحیرایی                                              | رضا سیدنجفی، مهدی بحرکاظمی، عرشیا حسین‌زاده                                              | محمدرضا مهدوی   |

#### گروه فنی و تولید

|                              |                                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------|
| مدیر گروه                    | امیررضا حکمت‌نیا                                       |
| مسئول دفترچه                 | احسان پنجه‌شاهی                                        |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی |
| حروف نگاری و صفحه‌آرایی      | سیده صدیقه میرغیانی                                    |
| ناظر چاپ                     | حمید محمدی                                             |

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به سایت [kanoon.ir](http://kanoon.ir)، آدرس اینستاگرامی [@kanoon\\_11t](https://www.instagram.com/kanoon_11t) و آدرس تلگرامی [@kanoon11t](https://www.t.me/kanoon11t) مراجعه کنید.



### زیست‌شناسی (۱) - طراحی

#### ۱- گزینه «۲»

(فارغ از کشور تهرنی ۱۳۰۰)

۱: مریستم در جوانه انتهایی، ۲: برگ و ۳: مریستم در جوانه جانبی)

یاخته‌های بخش ۱ و ۳ هردو یاخته‌های مریستمی هستند که هسته درشتی

در مرکز یاخته دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های مریستمی دارای فضای بین یاخته‌ای اندک هستند.

گزینه «۳»: دقت کنید یاخته‌های مریستمی توانایی ترشح ترکیبات لیپیدی را

ندارند. پوستک ترکیبی لیپیدی است که توسط یاخته‌های روپوست ترشح

می‌شود.

گزینه «۴»: یاخته‌های مریستمی علاوه بر جوانه‌ها در فاصله بین دو گره در

ساقه نیز وجود دارد.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

#### ۲- گزینه «۱»

(سراسری تهرنی ۱۳۰۰)

فراوان‌ترین یاخته‌های بافت پوششی، یاخته‌های روپوستی غیرتمایز یافته

هستند که با نقش داشتن در تعرق می‌توانند در ایجاد مکش تعرقی در

جریان توده‌ای شیره خام درآوند چوبی مؤثر باشند. دقت کنید که تعرق از

طریق یاخته‌های نگهبان روزنه، پوستک و عدسک انجام می‌شود و پوستک

در سطح همین یاخته‌های روپوستی غیرتمایز یافته می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی، آوند چوب و آبکش

هستند. آوند آبکش در دیواره خود، رسوب لیگنین ندارد. رسوب لیگنین به

شکل‌های مختلف مربوط به آوندهای چوبی می‌باشد.

گزینه «۳»: مستحکم‌ترین یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای، اسکلرانشیم‌ها

هستند که در جابه جایی شیره خام یا شیره پرورده نقش ندارند.

#### ۳- گزینه «۴»

(مهمر عباس آباری)

در بخش مرکزی ریشه گیاهان دولپه (مانند گوجه فرنگی) برخلاف ریشه

گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های آوند چوبی که توانایی انتقال شیره خام را به

سمت اندام‌های هوایی دارند، قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دو نوع گیاه، بخش مرکزی ساقه دارای یاخته‌هایی از

جنس بافت زمینه‌ای است.

گزینه «۲»: دقت کنید که پوست ساقه گیاهان دولپه نازک نمی‌باشد. با

توجه به کنکور سراسری پوست ساقه گیاهان تک‌لپه بسیار نازک است.

گزینه «۳»: گیاهان دولپه علفی و تک‌لپه علفی فقط مریستم نخستین دارند

که در هر دوی این گیاهان مریستم‌های نخستین در افزایش ضخامت تا

حدودی نقش دارند.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

#### ۴- گزینه «۲»

(امیررضا یوسفی)

گیاهان تک‌لپه دارای برگ‌ی نواری شکل هستند. مطابق شکل در ساقه این

گیاهان دسته‌های آوندی به صورت پراکنده قرار دارند و هرچه به قسمت

مرکزی آن نزدیک می‌شویم، اندازه این دسته‌ها بیشتر شده اما تعداد آن‌ها

کاهش می‌یابد. پس شکل شماره ۳ که در گزینه ۲ قرار دارد پاسخ صحیح

است!



## ۶- گزینه «۴»

(امیرمهر گلستانی شار)

منظور صورت سؤال پیراپوست است که جایگزین روپوست در اندام‌های مسن گیاهان دولپه می‌شود.

پیراپوست از یاخته‌های چوب پنبه‌ای، کامبیوم چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های پارانشیمی تشکیل شده است. یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌های مریستمی (کامبیوم) قابلیت تقسیم شدن دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت خارج، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آنها به تدریج چوب پنبه‌ای می‌شود و بافتی به نام بافت چوب پنبه را تشکیل می‌دهند. کامبیوم چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن، در مجموع پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می‌دهند. پس پیراپوست شامل بافت چوب پنبه، کامبیوم چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های پارانشیمی می‌باشد. بافت پارانشیمی رایج‌ترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای است.

گزینه «۲»: پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب پنبه‌ای، نسبت به گازها نیز نفوذناپذیر است، درحالی که بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. در این مناطق یاخته‌ها از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند. پس در محل عدسک، صرفاً یاخته‌ها از هم فاصله گرفته‌اند و امکان باز و بسته شدن منفذ وجود ندارد.

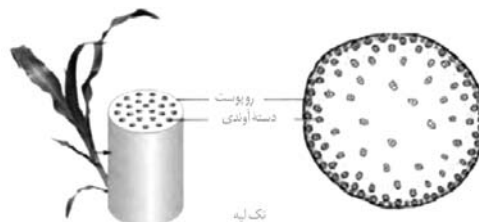
گزینه «۳»: کامبیوم سازنده یاخته‌های همراه، کامبیوم آوندساز است که در تشکیل هیچ بخشی از پیراپوست نقش ندارد.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

## ۷- گزینه «۲»

(علی داوری نیا)

با توجه به شکل، بلافاصله در سطح بالایی روزنه در برگ خرزهره، یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای فراوان دیده می‌شوند نه یاخته‌هایی به هم فشرده!



(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹۲)

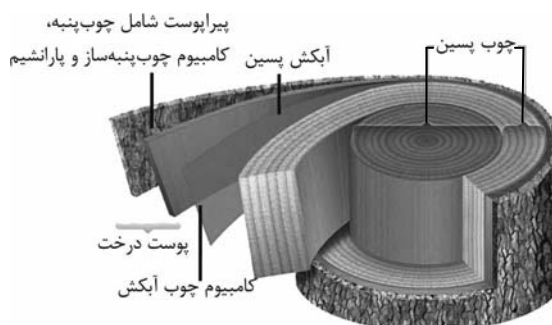
## ۵- گزینه «۴»

(امیررضا یوسفی)

یاخته‌های مریستمی موجود در عرض تنه یک درخت مسن، شامل کامبیوم چوب آبکش و کامبیوم چوب پنبه‌ساز می‌باشد. دقت کنید تنها کامبیوم چوب آبکش توانایی ساخت آوندها را داشته و کامبیوم چوب پنبه‌ساز این توانایی را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

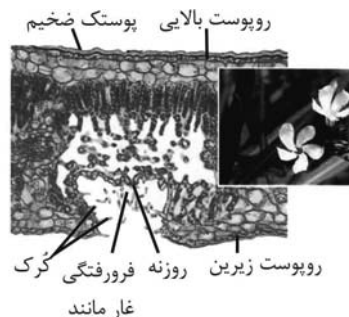
گزینه «۱»: کامبیوم آوندساز، آوندهای چوبی را می‌سازد که دیواره لیگنینی دارند. در ارتباط با کامبیوم چوب پنبه‌ساز حواستان باشد که یاخته‌هایی که به سمت بیرون می‌سازد، به تدریج دیواره‌شان چوب پنبه‌ای می‌شود نه لیگنینی!



گزینه «۲»: کامبیوم چوب پنبه‌ساز از سمت داخلی خود با پارانشیم و از سمت خارج با یاخته‌هایی که هنوز چوب پنبه‌ای نشده‌اند در تماس است. کامبیوم آوندساز هم از دو سمت خود با پارانشیم بافت آوندی در تماس است.

گزینه «۳»: کامبیوم چوب پنبه‌ساز در سامانه بافت زمینه‌ای ریشه و ساقه تشکیل می‌شود، در صورتی که کامبیوم آوندساز بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به اینکه گلبرگ‌های خرزهره مضربی از پنج است، این گیاه نوعی گیاه دولپه می‌باشد. در مرکز ساقه گیاهان دولپه یاخته‌های پارانشیمی دیده می‌شوند که دیواره نخستین نازک دارند.

گزینه «۲»: مجدداً با توجه به شکل، در سطح زیرین روپوست بالایی، چندین لایه یاخته با ظاهر متفاوت دیده می‌شوند.

گزینه «۳»: یاخته‌های فرو رفتگی غارمانند در سطح خود پوستک ندارند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲ و ۹۴ کتاب درسی)

## ۸- گزینه «۳»

(علی داورینیا)

موارد الف، ب و د صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) با توجه به متن کتاب درسی، بیشتر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد موردنیاز خود مانند کربوهیدرات و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند. بنابراین در پی ساخته شدن کربوهیدرات‌ها انواعی از مولکول‌های زیستی تولید می‌شوند.

ب) برخی گیاهان برای جذب بیشتر فسفات، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها دارند. گیاهان تک‌لپه نسبت به گیاهان دولپه ریشه منشعب و افشانی دارند که باعث می‌شود جذب بیشتری داشته باشند.

ج) دقت کنید که بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به شکل یون‌های آمونیوم یا نترات جذب می‌شود!

د) گیاه گل ادریسی در خاک‌های خنثی و قلیایی صورتی رنگ هستند و در خاک‌های اسیدی آبی رنگ می‌شوند. این تغییر رنگ به علت تجمع آلومینیوم در گیاه است.

(عزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱، ۹۷ تا ۱۰۱)

## ۹- گزینه «۴»

(سراسری تجربی ۹۸)

کاهش بخار آب در هوای اطراف گیاه، سبب افزایش خروج آب به‌صورت بخار از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی به واسطه تعرق می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها پدیده تعریق را نشان می‌دهد که افزایش این پدیده ناشی از افزایش مقدار فشار ریشه‌ای می‌باشد.

گزینه «۲»: نیروی مکش تعرقی، سبب بالا کشیدن ستون آب درون آوندهای چوبی می‌شود که این امر موجب حرکت آب و املاح در این آوندها می‌گردد.

گزینه «۳»: جذب آب در یاخته‌های نگهبان روزنه به‌دنبال انباشت مواد محلول، در این یاخته‌ها صورت می‌گیرد. در نتیجه با جذب آب این یاخته‌ها دچار تورژسانس شده و باز شدن روزنه‌های هوایی رخ می‌دهد.

(عزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

## ۱۰- گزینه «۲»

(امیرمهر گلستانی‌شار)

برای تعیین سرعت و ترکیب شیر پرورده از شته استفاده می‌کنند که نوعی حشره محسوب می‌گردد. در حشرات، همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب بازمی‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دستگاه گردش مواد حشرات در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.

گزینه «۳»: پیش‌معدة علاوه بر گوارش مکانیکی به واسطه آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده در گوارش شیمیایی نیز نقش دارد.



گزینه «۴»: تنفس از طریق برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی در ستارگان دریایی دیده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۳۵، ۶۶، ۷۶ و ۱۱۰)

### زیست‌شناسی (۱) - آشنا

#### ۱۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

موارد «ب» و «ج» صحیح است.

بررسی موارد:

الف) گیاهان نمی‌توانند از نیتروژن مولکولی هوا استفاده کنند.

ب) با توجه به شکل ۱ صفحه ۹۹ کتاب درسی، ریشه، آمونیوم و نیترات را جذب می‌کند و نیترات در ریشه به آمونیوم تبدیل می‌شود.

ج و د) نیتروژن هوا ابتدا توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به آمونیوم تبدیل می‌شود، سپس باکتری‌های نیترات‌ساز آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند.

(فیز و اتصال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹۹)

#### ۱۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، (باکتری آمونیاک‌ساز و باکتری نیترات‌ساز)، در ایجاد شکل قابل جذب نیتروژن نقش دارند، در قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی و به‌خصوص فسفات فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند و این نیتروژن بیش‌تر به‌صورت یون نیترات یا آمونیوم جذب می‌شود. فسفر نیز، به صورت یون‌های فسفات از خاک جذب می‌شود.

گزینه «۳»: فسفر به‌صورت یون فسفات از خاک جذب می‌شود. مقداری از کربن‌دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به‌صورت یون بیکربنات در می‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود.

گزینه «۴»: فسفر نمی‌تواند از راه جو، جذب شود. نیتروژن و فسفر دو عنصر مهمی هستند که در ساختار پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی شرکت می‌کنند.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

#### ۱۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند و معایب کودهای آلی و شیمیایی را ندارند. گزینه «۳»: کودهای شیمیایی می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰۰)

#### ۱۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

قارچ‌ها نمی‌توانند فتوسنتز انجام دهند انواعی از قارچ‌ها برای تأمین مواد مغذی مورد نیاز خود با ریشه گیاهان همزیستی پیدا کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند.

گزینه «۲»: همزیستی قارچ‌ریشه‌ای با گیاهان دانه‌دار موجب می‌شود که قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه دریافت کند و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات را فراهم کند.

گزینه «۴»: بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰۲)

#### ۱۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه میزبان دریافت می‌کند و برای گیاه مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می‌کند. ریزوبیوم، باکتری



تثبیت کننده نیتروژن است و ریزوبیومها با تثبیت نیتروژن نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می کند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را فراهم می کند. گزینه «۲»: قارچ ریشه های ها و ریزوبیومها همانند یاخته های مریستمی، زنده بوده و ریبوزوم و DNA دارند.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی، ص ۱۰۲ و ۱۰۳)

#### ۱۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مورد «ب» صحیح است.

بررسی سایر موارد:

(الف): مواد آلی مورد نیاز در یک جاندار، پروتئین، لیپید، آنزیم و دیگر ترکیبات آلی است. بنابراین جاندار همزیست بخشی از مواد آلی مورد نیاز مثل کربوهیدرات را از جاندار دیگر دریافت می کند؛ مثلاً ریزوبیوم در خاک زندگی می کند و محصولات فتوسنتزی دریافت می کند.

(ج): ریزوبیومها، نیتروژن تثبیت شده توسط خود را به گیاه می دهند نه نیتروژن جذب شده.

(د): ریزوبیومها در گرهک های ریشه زندگی می کنند که پس از برداشت محصول این گرهکها در خاک باقی می مانند و نیتروژن خاک را افزایش می دهند.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی، ص ۱۰۳)

#### ۱۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

گیاه گل جالیز انگل ریشه گیاه میزبان است. سبزدیسه ندارد و توانایی فتوسنتز هم ندارد.

گزینه «۱»: طبق شکل ۹ فصل ۷ کتاب درسی دهم گیاه سس می تواند با ساقه گیاه در ارتباط باشد.

گزینه «۲»: گیاه توبره و اش گوشت خوار است. در برگ کوزه مانند خود که حشره را شکار می کند برای گوارش حشره آنزیم پروتئاز ترشح می کند که پروتئینها را تجزیه کند.

گزینه «۴»: گیاهان گوشت خوار مانند اغلب گیاهان توانایی فتوسنتز دارند و می توانند بخشی از نیاز خود به نیتروژن را از شکار حشرات یا لارو حشرات تأمین کنند.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی، ص ۱۰۳ و ۱۰۴)

#### ۱۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

گیاهانی که در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می کنند، ممکن است با انواعی از باکتری های تثبیت کننده نیتروژن همزیستی داشته باشند. (رد گزینه «۲») در این حالت ممکن است مانند گیاه گونرا، رشد شگفت انگیزی در برگ های خود داشته باشد (رد گزینه «۴») و یا مانند گیاه توبره و اش برای تأمین نیتروژن خود از حشرات و لارو آنها استفاده کنند. (رد گزینه «۱») در مورد گزینه «۳» دقت داشته باشید که این ویژگی مربوط به گیاهان انگل است. گیاهان انگل در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی نمی کنند.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی، ص ۱۰۳ و ۱۰۴)

#### ۱۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

در بعضی از گیاهان، بعضی از یاخته های درون پوستی به نام یاخته های معبر وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند. در گیاهانی که در درون پوست یاخته های معبر ندارند همه یاخته های درون پوست در دیواره های جانبی خود نوار کاسپاری دارند که درستی گزینه های «۱»، «۲» و «۳» مربوط به این یاخته هاست.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی، ص ۱۰۵ تا ۱۰۷)

#### ۲۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

یاخته های نگهبان روزنه هنگام جذب آب، تورژسانس پیدا کرده و منفذ روزنه هوایی باز می شود. گزینه «۱»: روزنه های آبی همیشه باز هستند.



گزینه‌های «۳ و ۴»: هنگام بسته شدن روزنه‌های هوایی یاخته‌های نگهبان روزنه آب از دست می‌دهند و سایر یاخته‌های روپوست آب دریافت می‌کنند. روزنه‌های آبی همیشه باز هستند.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

### فیزیک (۱)

#### ۲۱- گزینه «۴»

(سراسری تجربی ۹۸)

ابتدا تغییر مساحت ( $\Delta A$ ) را یافته، سپس آن را با مساحت اولیه جمع می‌کنیم. با دانستن این که ضریب انبساط سطحی دو برابر ضریب انبساط طولی است، خواهیم داشت:

$$\Delta A = 2\alpha A \Delta \theta \quad \alpha = 2/3 \times 10^{-5} K^{-1}, A = 50 \text{ cm}^2, \Delta \theta = 80^\circ C \rightarrow$$

$$\Delta A = 2 \times 2/3 \times 10^{-5} \times 50 \times 80 = 0.184 \text{ cm}^2$$

$$A_T = A_1 + \Delta A = 50 + 0.184 \text{ cm}^2 = 50.184 \text{ cm}^2$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

#### ۲۲- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۹۹)

ابتدا با استفاده از رابطه گرما نسبت افزایش دمای کره‌های A و B را به‌دست می‌آوریم و در نهایت از رابطه انبساط حجمی در اثر تغییر دما، نسبت تغییر حجم دو کره را به‌دست می‌آوریم:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta \theta_A = m_B c_B \Delta \theta_B$$

$$\frac{m_A = m_B}{c_A = \frac{1}{2} c_B} \rightarrow \frac{1}{2} c_B \Delta \theta_A = c_B \Delta \theta_B \Rightarrow \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = 2 \quad (1)$$

حال طبق رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\Delta V = V_1 (3\alpha) \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{1A}}{V_{1B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B}$$

$$\frac{V_{1B} = 4V_{1A}}{\alpha_A = \frac{1}{2} \alpha_B} \rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 2 = \frac{1}{4}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۴)

#### ۲۳- گزینه «۱»

(علیرضا کونه)

ابتدا دمای ۴- درجه فارنهایت را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$-4 = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \theta = -20^\circ C$$

یخ  $-20^\circ C$  ابتدا به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل شده سپس ذوب می‌شود و پس از آن به آب با دمای  $10^\circ C$  خواهد رسید، بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta \theta + m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta$$

$$\Rightarrow Q = \frac{5}{1000} \times 2100 \times (0 - (-20)) + \frac{5}{1000} \times 336 \times 10^3 + \frac{5}{1000} \times 4200 \times (10 - 0) = 210 + 1680 + 210 = 2100 \text{ J}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۵، ۹۸ و ۱۰۳ تا ۱۰۴)

#### ۲۴- گزینه «۳»

(علی اکبریان کیاسری)

مقدار گرمایی که به واحد جرم جسم داده می‌شود تا در دمای ثابت ذوب شود را گرمای نهان ویژه ذوب می‌گوییم که با توجه به نمودار صورت سوال، این مقدار گرما در دمای ذوب  $95^\circ C$  از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$Q = m L_F \quad m = 20 \text{ g} = 0.02 \text{ kg} \rightarrow (120 - 40) \times 10^3 = 0.02 \times L_F$$

$$\Rightarrow L_F = 400 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴)

#### ۲۵- گزینه «۳»

(مینم دشتیان)

اگر بخواهیم تبخیر سطحی در ظرف A در مدت زمان بیشتری صورت گیرد، باید آهنگ تبخیر سطحی در ظرف A کمتر باشد. با افزایش عواملی چون دمای مایع، دمای محیط و مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی افزایش و با کاهش فشار، تبخیر سطحی با آهنگ کمتری انجام خواهد شد. پس اگر دمای آب در ظرف A کمتر از دمای آب در ظرف B باشد، آهنگ تبخیر آب در ظرف A کمتر بوده و  $\Delta t_A > \Delta t_B$  خواهد شد.

بررسی گزینه «۴»: ضریب انبساط طولی ( $\alpha$ ) به جنس بستگی دارد که چون دو ظرف A و B هم‌جنس هستند، ضریب انبساط طولی یکسانی دارند.

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۱۰۴)

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} \quad x_1 = 40^\circ, \theta_1 = 0^\circ \text{ C}, \theta = 30^\circ \text{ C}$$

$$x_2 = 90^\circ, \theta_2 = 100^\circ \text{ C}$$

$$\frac{x - 40}{90 - 40} = \frac{30 - 0}{100 - 0} \Rightarrow \frac{x - 40}{50} = \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow x - 40 = 15 \Rightarrow x = 55$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

### ۲۹- گزینه «۳»

(علیرضا آذری)

ابتدا دمای نهایی آب پس از دست دادن  $294 \text{ kJ}$  گرما را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc(\theta_2 - \theta_1) \quad Q = -294 \text{ kJ} = -294000 \text{ J}$$

$$m = 2 \text{ kg}, c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \theta_1 = 40^\circ \text{ C}$$

$$-294000 = 2 \times 4200 \times (\theta_2 - 40)$$

$$\Rightarrow \theta_2 - 40 = -35 \Rightarrow \theta_2 = 5^\circ \text{ C} \Rightarrow \theta_e = 5^\circ \text{ C}$$

یعنی دمای تعادل  $5^\circ \text{ C}$  است. بر اساس قانون پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای مبادله شده بین آب و قطعه یخی به جرم  $m'$  برابر است با صفر، پس داریم:

$$\sum Q = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow mc(\theta_e - \theta_1) + (m'c'(\theta_e - \theta'_1) + m' L_F + m'c(\theta_e - \theta'_2)) = 0$$

$$m = 2 \text{ kg}, c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \theta_e = 5^\circ \text{ C}, \theta_1 = 40^\circ \text{ C}$$

$$c' = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \theta'_1 = -5^\circ \text{ C}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$2 \times 4200 \times (5 - 40) + (m' \times 2100 \times (0 - (-5)) + m' \times 336000$$

$$+ m' \times 4200 \times (5 - 0)) = 0$$

$$\Rightarrow -294000 + 10500m' + 336000m' + 21000m' = 0$$

$$\Rightarrow 367500m' = 294000$$

$$\Rightarrow m' = \frac{294000}{367500} = 0.8 \text{ kg} \Rightarrow m' = 800 \text{ g}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

### ۲۶- گزینه «۲»

(فرزاد رفیعی)

موارد «آ» و «ب» صحیح هستند و گزاره دیگر به صورت زیر اصلاح می‌شود: مورد «پ»: تفاسنج برخلاف سایر دماسنج‌ها بدون تماس با جسمی که می‌خواهیم دمای آن را اندازه بگیریم، دمای جسم را اندازه می‌گیرد.

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

### ۲۷- گزینه «۲»

(فرزاد رفیعی)

ابتدا با استفاده از رابطه بین مقیاس سلسیوس و مقیاس کلوین دما را بر حسب درجه سلسیوس پیدا می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 \quad T = 322 \text{ K} \rightarrow 322 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 50^\circ \text{ C}$$

اکنون با استفاده از رابطه بین درجه بندی سلسیوس و درجه بندی فارنهایت، دما را بر حسب درجه فارنهایت می‌یابیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \quad \theta = 50^\circ \text{ C} \rightarrow F = \frac{9}{5} \times 50 + 32$$

$$= 90 + 32 = 122^\circ \text{ F}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

### ۲۸- گزینه «۲»

(فرزاد رفیعی)

با استفاده از رابطه بین دماسنجی که درجه بندی آن مشخص است و دماسنج با درجه بندی نامشخص، به صورت زیر، دمای آب  $30^\circ \text{ C}$  را بر حسب درجه بندی دماسنج نامشخص می‌یابیم، اگر دمای دماسنج نامشخص را با  $x$  نشان دهیم، با توجه به این که دمای ذوب یخ در فشار  $1 \text{ atm}$  برابر  $\theta_1 = 0^\circ \text{ C}$  و دمای جوش آب در فشار  $1 \text{ atm}$  برابر  $\theta_2 = 100^\circ \text{ C}$  است، می‌توان نوشت:

| $\theta (^\circ \text{ C})$ |            |
|-----------------------------|------------|
| $\theta_2 = 100$            | $90 = x_2$ |
| $\theta = 30$               | $55 = x$   |
| $\theta_1 = 0$              | $40 = x_1$ |



۳۰- گزینه «۴»

(مبین هقارن)

با توجه به اینکه فشار به سطح A درون شاره برابر  $P = \frac{F}{A}$  است همچنین نیروی عمودی وارد بر این سطح که در این سوال برابر وزن مایع (mg) می‌باشد، با تغییر حجم مایع (اگر حجم ظرف ثابت بماند) فشار تغییری نمی‌کند.

با توجه به اینکه دمای ابتدایی سؤال  $\theta_1$  است، با افزایش دما از  $\theta_1$  به  $\theta_2$  (چون ضریب انبساط مایع از ظرف بیش‌تر است) ممکن است ارتفاع مایع زیاد شده و مقداری از آن از ظرف سرریز کند. بنابراین در حالتی که مایع از ظرف سرریز کند، فشار کف ظرف کاهش پیدا می‌کند (چون مقدار F (وزن آب) در رابطه  $P = \frac{F}{A}$  کاهش پیدا می‌کند).

بنابراین:  $P_1 = P_2 \geq P_3$

(ترکیبی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۳، ۳۳۴ و ۹۴)

شیمی (۱)

۳۱- گزینه «۳»

(سپهر کاظمی)

ابتدا با توجه به نمودار، معادله انحلال پذیری سدیم نیترات را به دست می‌آوریم:

$$S - 80 = \left( \frac{96 - 80}{30 - 10} \right) (\theta - 10) \rightarrow S = 0.8\theta + 72$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ابتدا انحلال پذیری در دمای  $16^\circ\text{C}$  را محاسبه می‌کنیم:

$$S = (0.8 \times 16) + 72 = 84.8 \text{ g}$$

$$\text{مول حل‌شونده} = \frac{84.8}{85} \approx 1 \text{ mol}$$

$$\text{جرم محلول} = 10 \text{ g} + 84.8 \text{ g} = 94.8 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{حجم محلول} = \frac{94.8 \text{ g}}{1.05 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} \approx 90 \text{ mL یا } 0.1 \text{ L}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{1 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 10 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

گزینه «۲»: ابتدا باید انحلال پذیری سدیم نیترات را در دمای  $20^\circ\text{C}$  محاسبه کنیم:

$$S = (0.8 \times 20) + 72 = 88 \text{ g}$$

حال با استفاده از نسبت‌های انحلال پذیری میزان رسوب را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{رسوب} = \frac{88 \text{ g}}{188 \text{ g}} \times 94 \text{ g محلول} = 44 \text{ g رسوب}$$

گزینه «۳»: انحلال پذیری در دمای  $35^\circ\text{C}$  برابر است با:

$$S = (0.8 \times 35) + 72 = 100 \text{ g}$$

$$\text{جرم محلول} = 10 \text{ g} + 100 \text{ g} = 110 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{10 \text{ g}}{110 \text{ g}} \times 10^6 = 9090.9$$

بنابراین محلول با غلظت  $9090.9$  سیر نشده است.

گزینه «۴»: انحلال پذیری در دمای  $40^\circ\text{C}$  برابر است با:

$$S = (0.8 \times 40) + 72 = 104 \text{ g}$$

$$\text{جرم محلول} = 10 \text{ g} + 104 \text{ g} = 114 \text{ g}$$

$$\text{آب} = \frac{10 \text{ g آب}}{114 \text{ g محلول}} \times 306 \text{ g محلول} = 26.4 \text{ g آب}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۳)

۳۲- گزینه «۱»

(سیر سجاد کمانی)

ابتدا انحلال پذیری را در دمای  $15^\circ\text{C}$  و  $25^\circ\text{C}$  به دست می‌آوریم.

$$\%W / W = \frac{S}{100 + S} \times 100$$

$$\frac{1}{3} = \frac{\text{جرم نمک}}{100 + \text{جرم نمک}} \Rightarrow \text{جرم نمک} = 50 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 15^\circ\text{C} = \text{انحلال پذیری در دمای}$$

$$\frac{3}{8} = \frac{\text{جرم نمک}}{100 + \text{جرم نمک}} \Rightarrow \text{جرم نمک} = 60 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 25^\circ\text{C} = \text{انحلال پذیری در دمای}$$

$$S = a\theta + b$$



دمای  $15^{\circ}\text{C}$  را جاگذاری می‌کنیم:

$$a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} \Rightarrow a = \frac{60 - 50}{25 - 15} = 1$$

$$50 = 15 + b$$

$$b = 35$$

پس معادله انحلال‌پذیری این نمک  $S = \theta + 35$  است.

$$\%W / W = \frac{S}{100 + S} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{100 \cdot S}{100 + S} \Rightarrow S = 100$$

حال دما را محاسبه می‌کنیم.

$$S = \theta + 35 \Rightarrow 100 = \theta + 35 \Rightarrow \theta = 65^{\circ}\text{C}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰ و ۱۰۳ تا ۱۰۴)

### ۳۳- گزینه «۱»

(امیر فرضی)

مرحله اول: جرم نمک و آب را در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  به دست می‌آوریم:

طبق انحلال‌پذیری در  $140^{\circ}\text{C}$  گرم محلول،  $40^{\circ}\text{C}$  گرم نمک داریم، پس در  $175^{\circ}\text{C}$  گرم محلول  $50^{\circ}\text{C}$  گرم نمک خواهیم داشت:

$$\text{نمک } 50^{\circ}\text{C} \Rightarrow \text{محلول } 175^{\circ}\text{C} \times \frac{\text{نمک } 40^{\circ}\text{C}}{\text{محلول } 140^{\circ}\text{C}} = \text{جرم نمک}$$

$$\Rightarrow 175 - 50 = 125\text{g آب}$$

مرحله دوم: محاسبه مقدار آب مورد نیاز برای حل کل نمک در دمای  $90^{\circ}\text{C}$ :

$$\text{مقدار نمک} = \overbrace{50}^{\text{افزوده شده}} + \overbrace{90}^{\text{اولیه}} = 140\text{g}$$

$$\text{آب } 200\text{g} \Rightarrow \text{نمک } 140\text{g} \times \frac{\text{آب } 100\text{g}}{\text{نمک } 70\text{g}} = \text{مقدار آب مورد نیاز}$$

مرحله سوم: محاسبه مقدار آب:

$$150\text{g} \Rightarrow 125 + 25$$

باید در دمای  $90^{\circ}\text{C}$  اضافه شود.  $\Rightarrow \text{آب } 50\text{g} = 200 - 150$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳ و ۱۰۴ تا ۱۰۵)

### ۳۴- گزینه «۳»

(میثم کوثری لنگری)

بر اساس جدول معادله انحلال‌پذیری به صورت  $S_{\theta} = a\theta + b$  به دست می‌آید.

$$a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{58 - 50}{30 - 20} = 0.8 \quad S_{\theta} = 0.8\theta + b$$

با قرار دادن داده‌های یکی از دماهای داده شده  $b$  به دست می‌آید:

$$50 = 0.8 \times 20 + b \Rightarrow b = 34$$

$$S_{\theta} = 0.8\theta + 34$$

$$S_{55^{\circ}\text{C}} = 0.8 \times 55 + 34 = 78 \quad \text{انحلال‌پذیری گلوکز در دمای } 55^{\circ}\text{C} : 78$$

یعنی در دمای  $55^{\circ}\text{C}$ ،  $78\text{g}$  گرم گلوکز در  $100\text{g}$  گرم آب حل می‌شود و  $178\text{g}$  گرم محلول حاصل می‌شود؛ بنابراین در  $534\text{g}$  گرم محلول سیر شده در این دما،  $234\text{g}$  گرم گلوکز حل شده است.

| محلول         | حل‌شونده     |
|---------------|--------------|
| $178\text{g}$ | $78\text{g}$ |
| $534\text{g}$ | ?            |

$$\Rightarrow \text{جرم } 300\text{g} = \text{حلال آب} \quad \text{جرم } 234\text{g} = \text{حل‌شونده}$$

با داشتن مقدار حل‌شونده ( $234\text{g}$ ) و مقدار محلول ( $534\text{g}$ ) می‌توان مولاریته محلول را به دست آورد.

$$60\text{g} = 534\text{g} + 66\text{g} = \text{جرم نهایی محلول}$$

$$\frac{60\text{g}}{178\text{g}} = \frac{60\text{g}}{500\text{mL}} \quad \text{یا } \frac{60\text{g}}{178\text{g}} = \frac{60\text{g}}{500\text{mL}}$$

$$\frac{60\text{g}}{178\text{g}} = \frac{1\text{mol}}{180\text{g}} \times \text{گلوکز} \Rightarrow \text{گلوکز } 1/3\text{mol} = \text{مول حل‌شونده}$$

$$\frac{1/3\text{mol}}{500\text{mL}} = \frac{2/6\text{mol}}{1\text{L}} = \text{مولاریته}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳ و ۱۰۴ تا ۱۰۵)

### ۳۵- گزینه «۲»

(فرزین بوستانی)

مولکول سنگین‌تر لزوماً نیروی بین مولکولی قوی‌تری ندارد، برای مثال  $\text{H}_2\text{S}$  سنگین‌تر از  $\text{H}_2\text{O}$  است اما نیروی بین مولکولی ضعیف‌تری نسبت به  $\text{H}_2\text{O}$  دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴ و ۱۰۵ تا ۱۰۶)



### ۳۶- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: گشتاور دوقطبی هگزان حدود و نزدیک به صفر است، (صفر مطلق نیست).

گزینه «۳»: گاز CO قطبی و  $N_2$  ناقطبی است، پس نقطه جوش CO بالاتر است و راحت‌تر از  $N_2$  مایع می‌شود.

گزینه «۴»: در دمای معمولی ید جامد و برم مایع است، اما دلیل آن جرم مولی زیاد ید و نیروی بین مولکولی قوی‌تر آن نسبت به برم است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

### ۳۷- گزینه «۱»

(غریزین بوستانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: تعدادی از ترکیبات یونی در آب نامحلول‌اند.

گزینه «۳»: گشتاور دو قطبی در ترکیبات ناقطبی مساوی یا تقریباً صفر است.

گزینه «۴»: هر دو نوعی مخلوط همگن می‌باشند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

### ۳۸- گزینه «۳»

(مفسن زمردپور)

مولکول‌هایی که در آن‌ها اتم هیدروژن متصل به یکی از سه اتم فلوئور یا اکسیژن و یا نیتروژن باشد، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی داشته و در نتیجه اغلب نقطه جوش بالاتری نسبت به سایر ترکیبات هیدروژن‌دار مشابه گروه خود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب با چهار مولکول دیگر آب، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. (پیوند اشتراکی بین اتم‌ها درون یک مولکول و پیوند هیدروژنی نوعی نیروی جاذبه بین مولکولی است).

گزینه «۲»: جرم مولی هیدروژن سولفید بیشتر از آب است اما نقطه جوش آب به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بالاتر از هیدروژن سولفید است. (نقطه جوش آب  $100^{\circ}C$  و نقطه جوش هیدروژن سولفید  $-60^{\circ}C$  است).

گزینه «۴»: ترتیب درست نقطه جوش  $NH_3 > AsH_3 > PH_3$ ، آمونیاک به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

### ۳۹- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول‌های آب در حالت جامد (یخ)، ۴ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند اما میانگین پیوندهای هیدروژنی در حالت مایع میان مولکول‌های آب ۲ یا ۳ پیوند است و در حالت گازی گویی مولکول‌های آب با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

گزینه «۲»: چون باریم سولفات یک ترکیب نامحلول است. قدرت نیروی جاذبه یون دوقطبی در مخلوط پایانی کمتر از میانگین قدرت یونی در ترکیب باریم سولفات و جاذبه هیدروژنی در آب می‌شود.

گزینه «۳»: انحلال استون در آب به صورت مولکولی می‌باشد و نیروهای جاذبه هیدروژنی میان مولکول‌های حل‌شونده و حلال در حین فرایند انحلال، تشکیل می‌شود.

گزینه «۴»: چون هر ۳ حلال، آلی هستند، محلول حاصل غیرآبی است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۱۰۳ تا ۱۱۲)

### ۴۰- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی سراب)

اگر در مولکولی اتم H به یکی از اتم‌های O, F یا N متصل باشد امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد. ترکیب الزاماً دارای پیوند هیدروژنی نمی‌باشد و می‌تواند نیروی وان‌دروالسی داشته باشد.

توجه: هگزان حلالی ناقطبی است و حل‌شونده‌های ناقطبی‌تر بهتر در آن حل می‌شوند. قطبیت A از B و C کمتر است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۲۰)

### ۴۱- گزینه «۴»

(سینا هاشمی)

گزینه «۱»: به طور کلی در تعیین میزان نقطه جوش، جرم و حجم مولکول اولویت اول است، برای مثال ید با اینکه ناقطبی است از HCl که قطبی است، نقطه جوش بالاتری دارد. توجه شود ید در دمای اتاق جامد و HCl به صورت گاز است؛ بنابراین قطعاً نقطه جوش  $I_2$  که ناقطبی است از HCl که قطبی است، بیشتر است.

گزینه «۲»: در توضیحات گزینه «۱» دقیقاً به این گزینه پرداخته شد فقط دقت شود بین نقطه جوش و سهولت مایع شدن از حالت گاز (میعان) رابطه مستقیم وجود دارد.



گزینه «۳»: ید در دمای اتاق جامد است؛ بنابراین از آب که مایع است، نقطه جوش بالاتری دارد. از طرفی هر ماده‌ای نقطه جوش بالاتری داشته باشد، نیروی بین مولکولی قوی‌تر دارد، دشوارتر تبدیل به گاز می‌شود.

گزینه «۴»: در دوره چهارم جدول تناوبی، همه عناصر به جز  $\text{Kr}$  و  $\text{Br}$  جامدند. بدون در نظر گرفتن  $\text{Kr}$ ، برم که مایع است نسبت به بقیه که جامدند، کمترین نقطه ذوب را دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

#### ۴۲- گزینه «۱»

(هسن رممتی/کوندره)

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) از جمله ویژگی‌های گوناگون و شگفت‌انگیز آب، توانایی حل کردن اغلب مواد، افزایش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا و غیرعادی است.

ب) مولکول‌های  $\text{CO}_2$  و  $\text{CH}_4$  ناقطبی‌اند ولی مولکول  $\text{O}_3$  قطبی است. مولکول‌های ناقطبی برخلاف مولکول‌های قطبی در میدان الکتریکی، جهت‌گیری نمی‌کنند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

#### ۴۳- گزینه «۴»

(میلار قاسمی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: انحلال استون در آب، مولکولی و انحلال لیتیم سولفات در آب یونی است که در آن ساختار و ماهیت حل‌شونده حفظ نمی‌شود.

گزینه «۲»:  $\text{AgCl}$  یک ماده نامحلول در آب است؛ بنابراین میانگین نیروی پیوند یونی در  $\text{AgCl}$  و پیوند هیدروژنی در آب بیشتر از نیروی جاذبه یون - دوقطبی است.

گزینه «۳»: استون با اینکه گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارد و مولکولی قطبی به حساب می‌آید اما حلال برخی چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲)

#### ۴۴- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی/سرآب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میان یون‌ها و آب جاذبه «یون - دو قطبی» تشکیل می‌شود. گزینه «۲»: یون‌های کلرید بار الکتریکی منفی دارند و به طرف هیدروژن در مولکول آب جاذبه برقرار می‌کنند.

گزینه «۳»: از انحلال هر مول سدیم سولفات ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) در آب، ۳ مول یون و از انحلال هر مول سدیم فسفات ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) در آب، ۴ مول یون آزاد می‌شود.

گزینه «۴»: ویژگی ساختاری حل‌شونده یونی، از بین می‌رود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

#### ۴۵- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی/سرآب)

نمودارهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب مربوط به گازهای  $\text{NO}$ ،  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انحلال‌پذیری گاز  $\text{CO}_2$  از گاز  $\text{NO}$  بیشتر است؛ بنابراین مقدار انحلال‌پذیری باید از عدد  $0.35$  گرم بیشتر باشد.

گزینه «۲»: در آب دریا، گاز کمتری حل می‌شود؛ بنابراین انحلال‌پذیری  $\text{O}_2$  در فشار  $4/5 \text{ atm}$  از  $0.2$  گرم کمتر است.

گزینه «۳»: با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کم می‌شود.

گزینه «۴»: تفاوت انحلال‌پذیری گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  در فشار  $9 \text{ atm}$  برابر  $0.2$  گرم است؛ در حالی که انحلال‌پذیری  $\text{NO}$  در فشار  $6 \text{ atm}$  برابر  $0.4$  گرم است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵ و ۱۱۲)

#### ۴۶- گزینه «۴»

(میثم کوثری/لکتری)

نمودارهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب برای گازهای  $\text{NO}$ ،  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  است. در فشار  $9 \text{ atm}$  به ترتیب  $0.2$  و  $0.4$  گرم از گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  در



۱۰۰ گرم آب حل شده‌اند؛ بنابراین مول هر کدام را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol } N_2 = 0.02 \text{ g } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} = 0.0007 \text{ mol } N_2$$

$$? \text{ mol } O_2 = 0.04 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} = 0.00125 \text{ mol } O_2$$

$$\Rightarrow \frac{\text{mol } O_2}{\text{mol } N_2} = 1/7$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» نمودار (۲)، انحلال‌پذیری  $O_2$  را نشان می‌دهد که ساختار  $\ddot{O} = \ddot{O}:$  دارد.

گزینه «۲» گاز  $CO_2$  ناقطبی است اما چون با آب واکنش می‌دهد، انحلال‌پذیری بیشتری از  $NO$  قطبی دارد، پس اگر نمودار آن رسم شود، شیب آن از گازهای داده شده، بیشتر است.

گزینه «۳» در فشار  $4/5 \text{ atm}$ ، انحلال‌پذیری گاز  $NO$  برابر  $0.03 \text{ g}$  گرم در  $100 \text{ g}$  آب است.

$$? \text{ mol } NO = 0.03 \text{ g } NO \times \frac{1 \text{ mol } NO}{30 \text{ g } NO} = 0.001 \text{ mol } NO$$

$$\text{جرم محلول} = 100 \text{ g} + 0.03 \text{ g} \approx 100 \text{ g}$$

$$1 \text{ L} \text{ یا } 1000 \text{ mL} = \text{حجم محلول} \Rightarrow \text{چون چگالی محلول (۱) است}$$

$$[NO] = \frac{0.001 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.001 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۱۲ تا ۱۱۵)

#### ۴۷- گزینه «۲»

از آن جایی که فشار گاز  $2/25$  برابر می‌شود، مقدار حل شونده در  $100 \text{ g}$  گرم آب نیز  $2/25$  برابر می‌شود. اکنون اگر جرم حلال  $200 \text{ g}$  گرم باشد پس مقدار حل شونده در آن نیز  $2$  برابر خواهد شد.

$$\frac{2/25 \times 0.01}{100} = \frac{x}{200} \Rightarrow x = 0.045 \text{ g}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

#### ۴۸- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلسیم فسفات در آب نامحلول است و نیروی جاذبه بین ذرات محلول، از میانگین جاذبه در حلال و جاذبه در حل‌شونده، کمتر است.

گزینه «۲»: مولکول  $CO_2$  با اینکه ناقطبی است، با آب واکنش می‌دهد و به همین دلیل انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به برخی مولکول‌های قطبی مانند  $NO$  دارد.

گزینه «۳»: در روش تقطیر برای تصفیه آب، علاوه بر میکروب‌ها، ترکیبات آلی فرار نیز باقی می‌ماند و کلر تنها میکروب را حذف می‌کند و در نتیجه ترکیبات آلی فرار در آب باقی می‌ماند.

گزینه «۴»: نیروی جاذبه بین مولکول‌های استون وان‌دروالسی است و هیدروژنی نمی‌باشد، زیرا اتم هیدروژن متصل به اکسیژن ندارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۵ و ۱۱۹)

#### ۴۹- گزینه «۲»

(کامران بعفری)

با توجه به متن کتاب درسی، گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ درست هستند.

بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم هستند و کمبود آن به ندرت احساس می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۵ و ۱۱۶)

#### ۵۰- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

در این روش به مرور زمان آب از بالای غشای نیمه‌تراوا به سمت پایین آن حرکت می‌کند و محلول بالای غشا غلیظ‌تر می‌شود. (رد گزینه «۳» و تأیید گزینه «۱»)

ترکیب‌های آلی فرار در روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن از آب جدا می‌شوند اما در روش تقطیر در آب باقی خواهند ماند. در هیچ‌یک از سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربنی، میکروب‌ها را نمی‌توان از آب جدا کرد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

### ریاضی (۱)

#### ۵۱- گزینه «۲»

(سیر ممبر رضا حسینی فرد)

تعداد اعضای فضای نمونه این آزمایش برابر است با:

$$n(S) = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) = \frac{4}{5}$$

$$\begin{cases} P(A) + P(B) = \frac{4}{5} \\ P(A) - P(B) = \frac{4}{15} \end{cases} \Rightarrow 2P(A) = \frac{4}{5} + \frac{4}{15} = \frac{16}{15}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{8}{15} \quad (1)$$

$$P(B) = \frac{4}{5} - \frac{8}{15} = \frac{4}{15} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{\frac{8}{15}}{\frac{4}{15}} = 2$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۴۶ تا ۱۱۴۹)

#### ۵۴- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومضوب)

تعداد حالت‌های فضای نمونه برای ۴ فرزند، برابر  $2^4 = 16$  است. از طرفی تعداد حالت‌هایی که این خانواده دارای ۲ فرزند پسر و ۲ فرزند دختر باشد،

برابر  $\binom{4}{2} = 6$  است، بنابراین:

$$P(A) = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۴۶ تا ۱۱۴۹)

#### ۵۵- گزینه «۳»

(مهمر برزل نظامی)

در ابتدا تعداد اعضای فضای نمونه‌ای محاسبه می‌شود:

$$n(S) = 4 \times 4 \times 3 = 48$$

حالت اول: اگر یکان عدد مورد نظر صفر باشد، در گام دوم برای انتخاب رقم صدگان، تمام رقم‌های دیگر قابل استفاده هستند.

$$4 \times 3 \times 1 = 12$$

حاصل ضرب اعداد رو شده سه تاس در صورتی عددی اول است که دو تاس عدد یک و دیگری یکی از سه عدد ۲، ۳ و ۵ باشد. با توجه به اینکه عدد اول موردنظر می‌تواند در یکی از ۳ پرتاب رو شود، داریم:

$$\left. \begin{matrix} (1,1,2) \rightarrow \text{حالت ۳} \\ (1,1,3) \rightarrow \text{حالت ۳} \\ (1,1,5) \rightarrow \text{حالت ۳} \end{matrix} \right\} \Rightarrow n(A) = 3 \times 3 = 9$$

$$P(A) = \frac{9}{216} = \frac{1}{24}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۴۶ تا ۱۱۴۹)

#### ۵۲- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومضوب)

اگر  $A$  پیشامد آن باشد که حداقل دو مهره از سه مهره خارج شده از جعبه هم‌رنگ باشند، آن‌گاه  $A'$  (متمم  $A$ ) پیشامد آن است که رنگ هیچ دو مهره‌ای از سه مهره خارج شده یکسان نباشد. در این صورت داریم:

$$P(A') = \frac{\binom{3}{1} \binom{4}{1} \binom{5}{1}}{\binom{12}{3}} = \frac{3 \times 4 \times 5}{220} = \frac{3}{11}$$

$$P(A) = 1 - \frac{3}{11} = \frac{8}{11}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۴۶ تا ۱۱۴۹)

#### ۵۳- گزینه «۳»

(غیرزانه فاکپاش)

$$P(A - B) - P(B - A) = \frac{4}{15}$$

$$\Rightarrow (P(A) - P(A \cap B)) - (P(B) - P(A \cap B)) = \frac{4}{15}$$

$$\Rightarrow P(A) - P(B) = \frac{4}{15}$$

$$P(A' \cup B') - P(A \cup B) = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow (1 - P(A \cap B)) - (P(A) + P(B) - P(A \cap B)) = \frac{1}{5}$$



۵۹- گزینه «۳»

(ممنم بصیرایی)

آمار مجموعه‌ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است.

علم آمار مجموعه روش‌هایی است که شامل جمع‌آوری اعداد و ارقام،

سازماندهی و نمایش، تحلیل و تفسیر داده‌ها و در نهایت نتیجه‌گیری،

قضاوت و پیش‌بینی است. بنابراین گزینه «۳» درست است.

(آمار و احتمال) (ریاضی، ص ۱۵۲)

۶۰- گزینه «۳»

(عباس الهی)

می‌دانیم متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری هستند کمی و متغیرهایی که قابل

اندازه‌گیری نیستند کیفی نامیده می‌شوند و متغیر کمی پیوسته به متغیری

گفته می‌شود که اگر دو مقدار  $a$  و  $b$  را اختیار کند، هر مقدار بین آنها را نیز

بتواند اختیار کند و متغیر کیفی اسمی متغیری است که غیرقابل شمارش

بوده و ترتیب خاصی ندارد.

متغیرهای کمی گسسته: تعداد فارغ‌التحصیلان دانشگاه شریف در سال ۱۴۰۰

متغیرهای کمی پیوسته: شاخص توده بدن، دمای یک لیوان چای، میزان

مصرف بنزین به لیتر.

متغیرهای کیفی ترتیبی: درجه افراد در سازمان راهنمایی و رانندگی شهر

تهران، کیفیت محصولات

متغیرهای کیفی اسمی: وضعیت آب و هوا، اقوام ایرانی، رنگ مو

(آمار و احتمال) (ریاضی، ص ۱۵۹ تا ۱۷۰)

حالت دوم: اگر یکان عدد مورد نظر صفر نباشد، در گام دوم و برای انتخاب

رقم صدگان باید مراقب باشید که علاوه بر رقمی که در گام اول استفاده

کرده‌اید، رقم صفر نیز قابل استفاده نیست.

$$3 \times 3 \times 2 = 18$$

پس در نهایت  $n(A) = 12 + 18 = 30$  بوده و داریم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{30}{48} = \frac{5}{8}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، ص ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۵۶- گزینه «۱»

(امیرمسین فسروی)

$$n(S) = \binom{7}{3} = 35$$

$$P(A) = \frac{\binom{4}{2} \times \binom{3}{1} + \binom{3}{2} \times \binom{4}{1}}{35} = \frac{18 + 12}{35} = \frac{6}{7}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، ص ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۵۷- گزینه «۴»

(ممنم بصیرایی)

$$n(S) = 5!$$

ابتدا احتمال پیشامد متمم (برادرها کنار یکدیگر باشند) را حساب می‌کنیم:

$$n(A') = 2! \times 4!$$

$$\Rightarrow P(A') = \frac{2! \times 4!}{5!} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow P(A) = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، ص ۱۴۱ تا ۱۵۱)

۵۸- گزینه «۲»

(ممنم بصیرایی)

نوع متغیرها به ترتیب، کمی پیوسته، کیفی ترتیبی و کیفی اسمی است.

(آمار و احتمال) (ریاضی، ص ۱۷۰)



## زیست‌شناسی (۲)

### ۶۱- گزینه «۲»

(فوار عبدالله پور)

پمپ سدیم - پتاسیم برای فعالیت خود نیازمند مصرف انرژی رایج یاخته یعنی ATP بوده و برای تولید آن در یاخته، وابسته به تنفس یاخته‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پمپ سدیم - پتاسیم مانند کانال دریچه‌دار سدیمی، از جنس پروتئین است.

گزینه «۳»: این پمپ همیشه فعال است و در پایان پتانسیل عمل فعالیت بیشتری دارد.

گزینه «۴»: پمپ سدیم - پتاسیم، یون پتاسیم را به یاخته وارد می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴ و ۱۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ و ۵)

### ۶۲- گزینه «۱»

(فوار عبدالله پور)

حس‌های پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و درد هستند که محدود به اندام خاصی نیستند و در بخش‌های مختلف بدن می‌توانند حضور داشته باشند.

موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف: گیرنده‌های حس وضعیت که فاقد پوشش پیوندی در اطراف خود هستند، در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول‌های پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند و در حالت سکون و حرکت مغز را از موقعیت اندام‌های بدن باخبر می‌سازد.

ب: از بین گیرنده‌های حس پیکری، گیرنده‌های درد سازش نمی‌یابند. گیرنده‌های درد، در اثر عوامل مکانیکی (مثل بریدگی)، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید تحریک می‌شوند.

ج: گیرنده‌های دمایی درون بدن نسبت به تغییرات دمای درون بدن حساس هستند و در جدار برخی سیاهرگ‌های بزرگ بدن حضور دارند.

د: گیرنده‌های تعادلی مجاری نیم دایره در اندام ویژه‌ای (گوش) قرار دارد و جزء حواس ویژه محاسبه می‌شود.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۳۱)

### ۶۳- گزینه «۴»

(مهمدرضا دانشمندی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» نادرست؛ زردپی و رباط بافت پیوندی رشته‌ای دارند که این بافت دارای یاخته‌های کمی می‌باشد.

گزینه «۲» نادرست؛ کپسول مفصلی در محل مفاصل متحرک دیده می‌شود.

گزینه «۳» نادرست؛ پرده سازنده مایع مفصلی در سطح داخلی کپسول مفصلی قرار می‌گیرد.

گزینه «۴» درست؛ کپسول مفصلی دارای بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشد که یاخته‌های این بافت دوکی شکل و کشیده می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

### ۶۴- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

ماهیچه‌های اسکلتی در حرکت استخوان‌های اسکلت درونی بدن نقش دارند. برای تشکیل شدن عضلات به بیش از یک نوع بافت اصلی (ماهیچه‌ای، عصبی، پوششی و پیوندی) نیاز داریم. به این نکته نیز توجه داشته باشید که در ماهیچه‌ها، رگ‌های خونی قرار دارند. درونی‌ترین لایه تشکیل‌دهنده دیواره رگ‌های خونی، بافت پوششی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان تحت کنترل اعصاب پیکری قرار دارند. در بسیاری (نه همه!) از ماهیچه‌های اسکلتی، دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: یاخته‌های ماهیچه قلبی و اسکلتی دارای ظاهر تیره و روشن هستند. یاخته‌های ماهیچه قلبی برای شروع انقباض نیازی به پیام عصبی مغز و نخاع ندارند. شبکه هادی قلب کنترل‌کننده شروع انقباض قلب است.



گزینه «۳»: برای مثال ماهیچه حلقوی و صاف در عنبیه بنداره نیست و همیشه منقبض نیست.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

#### ۶۵- گزینه «۴»

(مزد شکاری)

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ هر پیک کوتاه‌بردی از جسم یاخته‌ای ترشح نمی‌شود.

ب) نادرست؛ منظور هورمون ضد ادراری است. طبق متن کتاب درسی هیپوفیز پسین هیچ هورمونی را تولید نمی‌کند و هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند.

ج) نادرست؛ ممکن است هورمونی که غده ناحیه گردن ساخته است، منظورش  $T_3$  و  $T_4$  باشد. آن‌ها در تنظیم یون کلسیم نقش مستقیم ندارند. البته هورمون کلسی‌تونین تیروئید و هورمون پاراتیروئیدی که در ناحیه گردن به خون ترشح می‌شوند در تنظیم کلسیم نقش دارند.

د) نادرست؛ ممکن است روی غده و ماهیچه هم اثر گذار باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۷ و ۵۹)

#### ۶۶- گزینه «۱»

(شاهین راضیان)

بررسی همه موارد:

الف) در شرایط تنش طولانی مدت، هورمون کورتیزول از بخش قشری غدد فوق کلیه به خون وارد می‌شود. در صورت افزایش کورتیزول دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود. کاهش توانایی حمله دستگاه ایمنی بدن به بخش‌های خودی (دیابت نوع ۱، نوعی بیماری خود ایمنی) باعث کاهش آسیب به بخش‌های خودی (مثل جزایر لانگرهانس) می‌شود. (درست)

ب) در صورت کاهش میزان انسولین، ورود گلوکز به یاخته‌ها کاهش می‌یابد؛ بنابراین، به علت کمبود گلوکز، واکنش تنفس یاخته‌ای در یاخته‌ها کاهش می‌یابد. (نادرست)

ج) افزایش ترشح هورمون نوراپی نفرین باعث افزایش ضربان قلب می‌شود. به عبارت بهتر برون‌ده قلبی (مقدار خونی که در هر دقیقه از هر بطن خارج می‌شود) نیز افزایش می‌یابد. (نادرست)

د) هورمون گلوکاگون باعث تجزیه گلیکوژن در یاخته‌های هدف (در کبد) به گلوکز می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های کبد برای این کار آب مصرف می‌کنند، نه این که آب تولید کنند. در واقع تجزیه گلیکوژن به گلوکزها در کبد به صورت درون‌یاخته‌ای و با فرایند آبکافت رخ می‌دهد. در آبکافت به ازای شکستن هر پیوند، یک مولکول آب مصرف می‌شود. در صورت افزایش یا کاهش گلوکاگون افزایش تولید آب نداریم. (نادرست)

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

#### ۶۷- گزینه «۱»

(شاهین راضیان)

در دیابت شیرین یاخته‌ها مجبور هستند که انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به‌دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود. در دیابت نوع یک، ترشح انسولین به علت تخریب یاخته‌های جزایر لانگرهانس کاهش می‌یابد؛ بنابراین، به دنبال افزایش انسولین در خون (مثلاً با تزریق انسولین) میزان تولید محصولات اسیدی کاهش یافته و غلظت یون هیدروژن در خوناب کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در دیابت نوع دو، ترشح انسولین کافی است اما گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. در نتیجه، افزایش غلظت انسولین در خون، خیلی نمی‌تواند سبب کاهش تجزیه پروتئین‌ها و چربی‌ها و کاهش تولید محصولات اسیدی شود.

گزینه «۳» و «۴»: افزایش گلوکاگون، سبب افزایش هیدرولیز (آبکافت) گلیکوژن در کبد می‌شود که با مصرف آب همراه است. با افزایش گلوکز خون در بیماران مبتلا به دیابت، ورود گلوکز به ادرار (که از طریق تراوش صورت می‌گیرد) افزایش می‌یابد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)



### ۶۸- گزینه «۳»

(علی داورنیا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غده سپری شکل (غده تیروئید) در زیر حنجره (پرده صوتی بخشی از حنجره است) و جلوی نای قرار گرفته است.

گزینه «۲»: اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود و غده هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند.

گزینه «۳»: ماهیچه‌های داخلی کره چشم، غیر ارادی عمل می‌کنند و از نوع ماهیچه‌های صاف هستند.

گزینه «۴»: در دوران جنینی و کودکی،  $T_3$  برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است و دستگاه عصبی هم از یاخته‌های عصبی (نورون) و هم از یاخته‌های غیرعصبی (پشتیبان) تشکیل شده است.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۸)

### ۶۹- گزینه «۴»

(مهمد مهری طهماسبی)

غده تیروئید، هورمون کلسی‌تونین را ترشح می‌کند. غدد پاراتیروئید، هم‌سطح با غده تیروئید قرار گرفته‌اند.

کربن دی‌اکسید تولیدشده در این غده‌ها، می‌تواند موجب تحریک گیرنده‌های حساس به کربن دی‌اکسید شده و فعالیت دستگاه گردش خون را تغییر دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون‌های محرک غدد (تیروئید، فوق کلیه، غدد جنسی) از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شوند. هیپوفیز نسبت به غدد پاراتیروئید در سطح بالاتری قرار دارد.

گزینه «۲»: هورمون پاراتیروئیدی مترشح از غدد پاراتیروئید، بر غلظت کلسیم ماده زمینه‌ای استخوان‌ها مؤثر است. اما باید توجه داشت که رشته‌های پروتئینی کلاژن، بخشی از ماده زمینه‌ای استخوان نیستند.

گزینه «۳»: یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این ویتامین، می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود. هورمون پاراتیروئیدی، برداشت کلسیم از استخوان‌ها را کاهش نمی‌دهد بلکه افزایش می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۵۵ و ۵۷ تا ۵۹)

### ۷۰- گزینه «۴»

(علیرضا رفیعی)

در مجاورت معده پانکراس قرار دارد پانکراس هم بخش برون‌ریز و هم بخش درون‌ریز دارد هورمون انسولین که از بعضی سلول‌های جزایر لانگرهانس ترشح می‌شود می‌تواند با افزایش ورود گلوکز به سلول انرژی در دسترس آن را افزایش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غده تیروئید در جلوی گردن در زیر حنجره قرار دارد و هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین ترشح می‌کند. هورمون کلسی‌تونین با جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان در تراکم استخوان نقش دارد.

گزینه «۲»: بخش قشری غده فوق کلیه با ترشح آلدوسترون و اثر بر کلیه موجب افزایش بازجذب سدیم و آب و افزایش حجم خون می‌شود و در نتیجه افزایش حجم خون، فشار خون افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: غده اپی‌فیز در بالای برجستگی‌های چهارگانه و در پشت تالاموس واقع است و هورمون ملاتونین ترشح می‌کند که در تنظیم ریتم شبانه‌روزی نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ و ۵۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

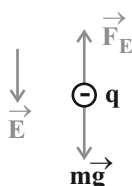
$$\Rightarrow |q_2| = 16 \times 10^{-5} \text{ C} = 160 \mu\text{C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

(کتاب آبی)

### ۷۳- گزینه «۳»

برای این که بادکنک در حالت تعادل بماند، باید نیروی گرانشی و نیروی الکتریکی وارد شده از طرف میدان الکتریکی بر بادکنک با هم برابر و در خلاف جهت هم باشند. بنابراین چون بار بادکنک منفی است میدان الکتریکی باید رو به پایین باشد.



$$|F_E| = mg \Rightarrow |q| E = mg$$

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{15 \times 10^{-3} \times 10}{3.00 \times 10^{-9}} \Rightarrow E = 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(ممدعلی راست پیمان)

### ۷۴- گزینه «۴»

در شکل دو نقطه C و B هم پتانسیل اند، چون  $\overline{BC}$  بر امتداد خطوط

میدان الکتریکی عمود است. پس:  $V_B = V_C = 20 \text{ V}$

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow |V_A - V_B| = Ed = 400 \left( \frac{0}{2} \right) = 80 \text{ V}$$

می دانیم با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش

می یابد، بنابراین  $V_A > V_B$  و می توان نوشت:

$$|V_A - V_B| = 80 \text{ V} \xrightarrow{V_A > V_B} V_A - V_B = 80 \text{ V}$$

$$\xrightarrow{V_B = 20 \text{ V}} V_A = 100 \text{ V}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

## فیزیک (۲)

### ۷۱- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

برای آنکه بار  $q_3$  در حالت تعادل قرار داشته باشد، باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشد. بار  $q'_2$  را در حالت جدید در نظر می گیریم:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k |q_1| |q_3|}{(15 \times 10^{-2})^2} = \frac{k |q'_2| |q_3|}{(45 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q'_2}{q_1} = \left( \frac{45}{15} \right)^2 \Rightarrow \frac{q'_2}{5} = 9 \Rightarrow q'_2 = 45 \mu\text{C}$$

$$\Delta q = q'_2 - q_2 = 45 - 15 = 30 \mu\text{C}$$

در نهایت داریم:

$$n = \frac{|\Delta q|}{e} = \frac{30 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{30}{16} \times 10^{14} = \frac{15}{8} \times 10^{14} \text{ الکترون}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

### ۷۲- گزینه «۴»

(کامران ابراهیمی)

$q_1$  و  $q_2$  هم نام هستند، زیرا میدان خالص در نقطه‌ای بین آن‌ها صفر شده

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

است:  $A \text{ نقطه } : E_1 = E_2 \xrightarrow{q_1 q_2 > 0}$

$$\frac{|q_1|}{(10)^2} = \frac{|q_2|}{(20)^2} \Rightarrow |q_2| = 4 |q_1|$$

در نقطه B:

$$\frac{k |q_2|}{(0/1)^2} - \frac{k |q_1|}{(0/2)^2} = 1/35 \times 10^8$$

$$\Rightarrow 9 \times 10^9 (100 |q_2| - 25 |q_1|) = 1/35 \times 10^8$$

$$\frac{|q_2|}{4} \rightarrow 100 |q_2| - \frac{25}{4} |q_2| = 15 \times 10^{-3}$$

۷۵- گزینه «۳»

(سیدعلی صفوی)

چون خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل آن ثابت بوده و از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1}$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{\kappa_1=4, \kappa_2=1} \frac{d_1}{d_2=4d_1}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{16} \xrightarrow{U_1=6\mu J} U_2 = 3/75\mu J$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۷۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U_2 - U_1 = 9\mu J \xrightarrow{U = \frac{Q^2}{2C}} \xrightarrow{Q_2 = Q_1 + \frac{Q_1}{4} = \frac{5Q_1}{4}} Q_2^2 - Q_1^2 = 9\mu J$$

$$\frac{1}{2C} \left( \left( \frac{5}{4} Q_1 \right)^2 - Q_1^2 \right) = 9\mu J$$

$$\xrightarrow{C=5\mu F} \left( \frac{25}{16} - 1 \right) Q_1^2 = 900 \Rightarrow Q_1^2 = 1600$$

$$\Rightarrow Q_1 = 40\mu C \xrightarrow{Q=CV} \xrightarrow{C=5\mu F} V = \frac{40\mu C}{5\mu F} = 8V$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۷۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در هر حالت، ظرفیت خازن را حساب می‌کنیم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$C_1 = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{40 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} = 7/2 \times 10^{-12} F = 7/2 pF$$

$$C_2 = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{40 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-3}} = 36 \times 10^{-12} F = 36 pF$$

$$\Delta C = C_2 - C_1 = 36 - 7/2 = 28/2 pF$$

بنابراین:

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۷۸- گزینه «۱»

(بایک اسلامی)

تراکم بار و چگالی سطحی بار در نقاط نوک‌تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است. بنابراین با تماس گوی‌های فلزی (۱) و (۲) با نقاط A و B، گوی (۱) دارای بار الکتریکی بیشتری خواهد شد و در نتیجه با تماس با الکتروسکوپ خنثی، باعث انحراف بیشتر ورقه‌های آن می‌شود.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۷۹- گزینه «۴»

(کامران ابراهیمی)

چون خازن پر شده از مولد جدا می‌شود، بار ذخیره شده روی آن ثابت می‌ماند (ثابت  $Q \rightarrow$ ). از طرفی با کاهش فاصله بین صفحات خازن،

$$C \uparrow = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d \downarrow}$$

ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.

بنابراین اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن کاهش خواهد یافت.

$$V \downarrow = \frac{Q \rightarrow \text{ثابت}}{C \uparrow}$$

و انرژی ذخیره شده در خازن نیز کاهش خواهد یافت:

$$U \downarrow = \frac{Q^2 \rightarrow \text{ثابت}}{2C \uparrow}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)



۸۰- گزینه «۱»

(سیدعلی صفوی)

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV \xrightarrow{Q=ne} ne = CV$$

$$\Rightarrow n \times 1/6 \times 10^{-19} = 8/5 \times 10^{-6} \times 6/4$$

$$\Rightarrow n = \frac{8/5 \times 10^{-6} \times 6/4}{1/6 \times 10^{-19}} = 3/4 \times 10^{14}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴، ۲۸ و ۲۹)

شیمی (۲)

۸۱- گزینه «۳»

(رضا باسلویه)

جمله‌های تکمیل شده داده شده در صورت سؤال به صورت زیر است:

(الف) ظروف شیشه‌ای از شن و ماسه تولید می‌شوند.

(ب) برای رشد سبزیجات از کودهای دارای پتاسیم، نیتروژن و فسفر استفاده می‌شود.

(ج) در یک سال، مقدار تولید یا مصرفی نسبی مواد معدنی از مجموع تولید یا مصرف نسبی فلزها و سوخت‌های فسیلی، بیشتر است.

(د) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ میلادی به تقریب ۷۲ میلیارد تن از مواد معدنی، سوخت‌های فسیلی و فلزها استخراج و مصرف شود.

(شیمی ۲- صفحه ۴)

۸۲- گزینه «۲»

(امسان پنبه شاهی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عناصر سدیم، منیزیم، آلومینیم، سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب دارای سطح درخشان‌اند.

گزینه «۲»: عنصر فسفر دارای آلوتروپ فسفر سفید است که آن را زیر آب نگهداری می‌کنند.

گزینه «۳»: پنجمین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، سرب است که آخرین زیرلایه آن  $6p^2$  است:

$$n + l : 2(6 + 1) = 14$$

گزینه «۴»: در گروه چهاردهم از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می‌یابد، اما در دوره سوم از چپ به راست، کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۸۳- گزینه «۳»

(آرمین مومری پیرانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): در یک گروه از بالا به پایین، واکنش‌پذیری فلزات افزایش می‌یابد.

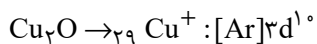
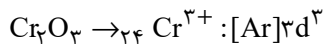
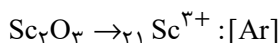
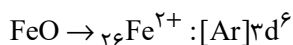
گزینه (۲): با توجه به نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی، اختلاف شعاع اتمی دو فلز متوالی دوره سوم بیشتر از دو نافلز متوالی است.

گزینه (۳): هر چه آهنگ خروج گاز در یک فرایند شیمیایی بیشتر باشد، واکنش‌دهنده‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارند.

گزینه (۴): تنها نافلز مایع، برم است که در دمای  $20^\circ\text{C}$  با هیدروژن واکنش می‌دهد.  
(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۸۴- گزینه «۲»

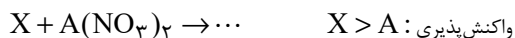
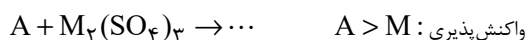
(عباس هنریو)



(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۸۵- گزینه «۴»

(علیرضا بیانی)



در نتیجه:  $X > A > M$  واکنش‌پذیری:

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) بار یون فلز  $M^{3+}$  می‌باشد، در نتیجه قطعاً نمی‌تواند فلز مس

باشد. ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^+$ )

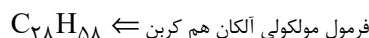
(ج) اگر  $X$  و  $A$  هم گروه باشند، شعاع اتمی  $X$  نسبت به  $A$  بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴، ۲۰ و ۲۱)

### ۸۶- گزینه ۳»

(رسول عابرینی زواره)

محاسبه شمار پیوندهای دوگانه در ساختار ترکیب:



افزودن هر پیوند دو گانه و هر حلقه می تواند دو اتم هیدروژن از ساختار حذف نماید؛ بنابراین می توان نوشت:

$$58 - 2(3 + x) = 48 \Rightarrow x = 2$$

با توجه به اینکه ترکیب موردنظر دو پیوند دوگانه دارد؛ هر مول از آن با دو مول برم ( $Br_2$ ) واکنش می دهد.

$$\begin{aligned} ? g Br_2 &= 2 g C_{28}H_{58}OH \times \frac{1 \text{ mol } C_{28}H_{58}OH}{40.0 g C_{28}H_{58}OH} \\ &\times \frac{2 \text{ mol } Br_2}{1 \text{ mol } C_{28}H_{58}OH} \times \frac{160 g Br_2}{1 \text{ mol } Br_2} = 16 g Br_2 \end{aligned}$$

(شیمی ۲- صفحه های ۳۲، ۳۳ و ۳۰ تا ۳۳)

### ۸۷- گزینه ۲»

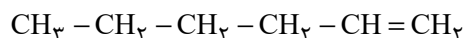
(پویا رسکاری)

عبارت های (الف) و (ج) درست هستند.

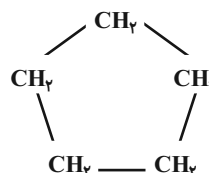
بررسی عبارت ها:

عبارت (الف): در واکنش تخمیر بی هوازی گلوکز، اتانول به همراه گاز کربن دی اکسید تولید می شود. در واکنش اتن با آب در محیط اسیدی نیز اتانول تولید می شود؛ بنابراین فرآورده مشترک این دو واکنش اتانول می باشد.

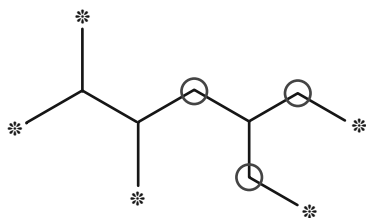
عبارت (ب): ساختار مولکول «۱- هگزن» به صورت زیر است:



در این مولکول ۴ اتم کربن به دو اتم هیدروژن متصل اند. از طرفی ساختار سیکلوپنتان نیز به صورت زیر است که در این مولکول ۵ اتم کربن داریم که به ۲ اتم هیدروژن متصل شده است:



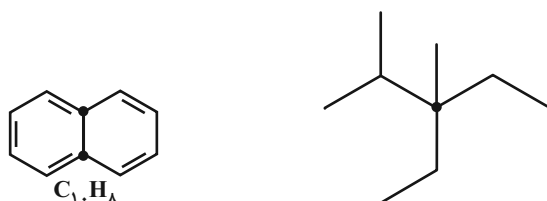
عبارت (ج): ساختار مولکول «۵- اتیل - ۳، ۲- دی متیل هپتان» به صورت زیر است:



گروه های  $CH_3$ ، با (\*) و گروه های  $CH_2$  با دایره مشخص شده اند؛ بنابراین

$$\text{نسبت خواسته شده برابر با } 6/5 = 0.3 \text{ است.}$$

عبارت (د): ساختار نفتالن و «۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل پنتان» به صورت زیر است:



در نفتالن دو اتم کربن و در آلکان داده شده، یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(شیمی ۲- صفحه های ۳۳ تا ۳۳)

### ۸۸- گزینه ۳»

(تبدیل به تست؛ ایمان حسین نژاد)

$$? g SO_4^{2-} = 2/18 g BaSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } BaSO_4}{233 g BaSO_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } BaSO_4} \times \frac{96 g SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } SO_4^{2-}} = 0.9 g SO_4^{2-}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{0.9}{2.45} \times 100 = 36.7\%$$

(شیمی ۲- سوال ۱ تمرین دوره ای، صفحه های ۲۲ تا ۲۵ و ۲۸)

۸۹- گزینه «۱»

(تبدیل به تست: ایمان حسین نژاد)

نمودار داده شده تغییرات واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد.

(شیمی ۲- سوال ۳ تمرین دوره‌ای، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴، ۱۹ تا ۲۱، ۳۳ تا ۳۵ و ۳۸ و ۴۸)

۹۰- گزینه «۱»

(تبدیل به تست: ایمان حسین نژاد)

$$\left[ \begin{array}{l} \frac{12x}{y} = 6 \Rightarrow y = 2x \\ C_xH_y \Rightarrow \text{فرمول عمومی} = C_nH_{2n} \left\{ \begin{array}{l} \text{آلکن (۱)} \\ \text{سیکلو آلکان (۲)} \end{array} \right. \\ 14n = 140 \Rightarrow n = 10 \end{array} \right.$$

از آنجا که این ترکیب با محلول برم واکنش داده و آن را بی‌رنگ کرده است، پس آلکن است.

(شیمی ۲- سوال ۹ تمرین دوره‌ای، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳ و ۵۰)

شیمی (۲) - سوالات آشنا

۹۱- گزینه «۱»

(کتاب اول)

فقط عبارت ب نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) انسان از منابع طبیعی برای برآورده کردن نیازهای خود به شکل‌های گوناگون

استفاده می‌کند استخراج فلز از سنگ معدن آن یکی از این روش‌ها است.

(ب) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمین،

بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

(پ) بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است.

(ت) کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلزهای مانند کبالت (Co)، آهن (Fe) و ...

بخشی از گنج عظیم نهفته در اعماق دریاها است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۹۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت  $C_nH_{2n+2}$  است و با افزایش تعداد اتم‌های کربن در یک آلکان نقطه جوش افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۹۳- گزینه «۱»

(کتاب اول)

آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول‌اند و این ویژگی سبب می‌شود تا بتوان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

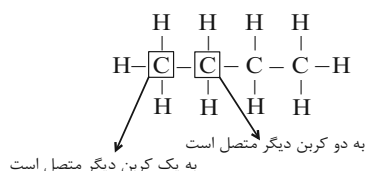
(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۹۴- گزینه «۱»

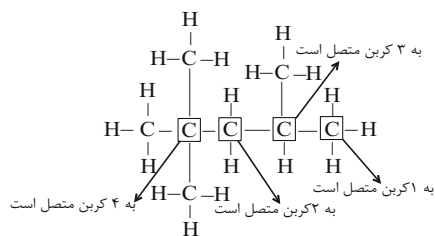
(کتاب اول)

در آلکان‌های راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است، در حالی که در آلکان‌های شاخه‌دار برخی اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

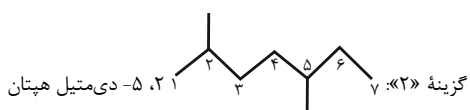
مثال ۱: آلکان راست زنجیر



مثال ۲: آلکان شاخه‌دار



بررسی سایر گزینه‌ها:



این آلکان دارای ۹ اتم کربن می باشد که فرمول مولکولی آن به صورت زیر است.



گزینه «۳»: فرمول مولکولی تقریبی گریس  $C_{18}H_{38}$  و فرمول مولکولی تقریبی وازلین  $C_{25}H_{52}$  است.

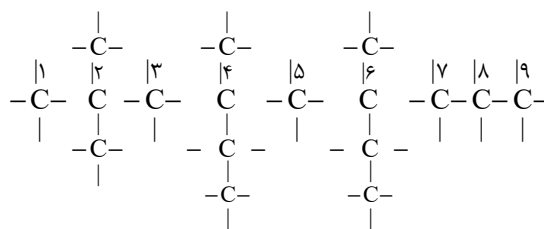
گزینه «۴»: نیروی بین مولکولی در آلکان ها از نوع واندروالسی است چون مولکول های ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن ها در حدود صفر است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۳۳ تا ۴۰)

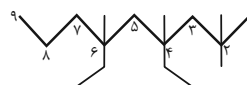
#### ۹۵ - گزینه «۲»

(کتاب اول)

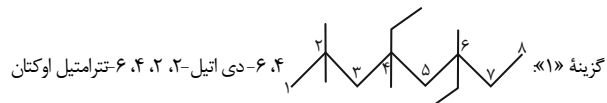
برای رسم فرمول ساختاری آلکانی با نام «۴-دی اتیل-۲،۴،۶-ترامتیل نونان»، ابتدا زنجیر اصلی را تشخیص داده سپس آن را شماره گذاری کرده و در انتها شاخه های فرعی را در جایگاه خود قرار می دهیم:



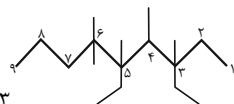
که فرمول پیوند خط این ساختار به صورت زیر است:



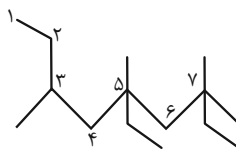
بررسی سایر گزینه ها:



گزینه «۱»: ۴-دی اتیل-۲،۴،۶-ترامتیل اوکتان



گزینه «۳»: ۵،۳-دی اتیل-۴،۵،۶-پنتامتیل نونان



گزینه «۴»: ۵،۷-دی اتیل-۳،۴،۵-پنتامتیل دکان

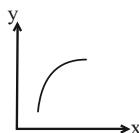
۷-تری متیل دکان

(شیمی ۲ - صفحه های ۳۳ تا ۴۰)

#### ۹۶ - گزینه «۳»

(کتاب اول)

نمودار نشان دهنده رابطه مستقیم مابین دو پارامتر  $X$  و  $Y$  است. گرانروی هیدروکربن ها و فرار بودن آن ها رابطه عکس دارند.



هر چقدر شمار اتم های کربن  $\uparrow$  نقطه جوش هیدروکربن  $\uparrow$  گرانروی  $\uparrow$  چسبندگی  $\uparrow$  نیروی بین مولکولی  $\uparrow$  نسبت جرم عنصر کربن به جرم هیدروکربن  $\uparrow$  فراریت  $\downarrow$

(شیمی ۲ - صفحه های ۳۳ تا ۴۳)

#### ۹۷ - گزینه «۴»

(کتاب اول)

پس از جدا کردن نمک ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: آلکان ها بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند و به دلیل واکنش پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی به کار می رود.

گزینه «۲»: ترتیب: «بنزین < نفت سفید < گازوئیل < نفت کوره» مقایسه میزان فراریت اجزای نفت را نشان می دهند و از آن جا که میزان فراریت با اندازه مولکول ها رابطه عکس دارد، نفت کوره بزرگ ترین و بنزین کوچک ترین مولکول می باشد.

گزینه «۳»: در نفت برنت دریای شمال بیشترین درصد بنزین و خوراک پتروشیمی



و کمترین درصد نفت کوره وجود دارد، به همین دلیل قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت‌ها بیش‌تر است. در نفت سنگین کشورهای عربی کمترین درصد بنزین و خوراک پتروشیمی و بیش‌ترین درصد نفت کوره وجود دارد، به سبب همین قیمت این نفت از سایر نفت‌ها کم‌تر است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

#### ۹۸- گزینه «۴»

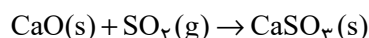
(کتاب اول)

در آلکان‌های شاخه‌دار، برخی اتم‌های کربن می‌توانند به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل باشند.

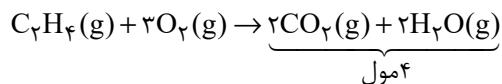
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سومین عضو خانواده آلکین‌ها  $C_4H_6$  و دومین عضو خانواده آلکان‌ها  $C_4H_{10}$  است که دارای تعداد H های برابر هستند.

گزینه «۲»: برای به دام انداختن  $SO_2$  از  $CaO$  استفاده می‌کنند.



گزینه «۳»: از سوختن یک مول گاز اتن ( $C_2H_2$ )، ۴ مول گاز تولید می‌شود.



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۳ تا ۴۷)

#### ۹۹- گزینه «۴»

(کتاب اول)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: چهارمین عضو خانواده سیکلو آلکان‌ها ( $C_nH_{2n}, n \geq 3$ ).

سیکلو هگزان با فرمول  $C_6H_{12}$  بوده و جرم مولی آن

$$84 \times 12 + 12 \times 1 = 84 \frac{g}{mol}$$

(اتن) می‌باشد

که نسبت خواسته‌شده برابر با ۳ است.  $\frac{84}{28}$

گزینه «۲»: نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) ترکیب آروماتیک جامد می‌باشد که دارای دو حلقه و ۵ پیوند دوگانه است.

گزینه «۳»: درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران (۴۶٪) کم‌تر از درصد نفت کوره در

نفت سنگین کشورهای عربی (۵۲/۵٪) می‌باشد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۴۰ تا ۴۷)

#### ۱۰۰- گزینه «۴»

(کتاب اول)

گاز متان، سبک، بی‌رنگ، بی‌بو با واکنش‌پذیری ناچیز بوده که از بالای برج تقطیر خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سوخت هواپیما به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن هست.

گزینه «۲»: حدود ۶۶ درصد از سوخت از طریق لوله و مابقی آن به وسیله راه‌آهن نفت‌کش جاده‌پیما و کشتی نفتی به مراکز توزیع انتقال می‌یابد.

گزینه «۳»: یکی از مشکلات زغال‌سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است، به گونه‌ای که در سده اخیر بیش از ۵۰۰ هزار نفر در سطح جهان در اثر انفجار یا فرو ریختن معدن جان خود را از دست داده‌اند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

### ریاضی (۲)

#### ۱۰۱- گزینه «۴»

(منوچهر زیرک)

دو خط موازی شیب‌های برابر دارند، پس:

$$\frac{m+4}{m} = 2 \Rightarrow m = 2$$

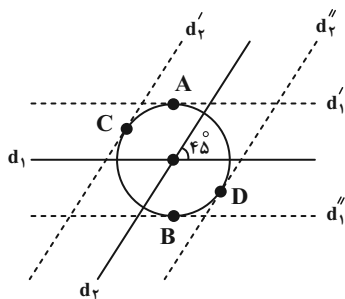
روش اول:

$$\Rightarrow \begin{cases} y = 3x + 2 \rightarrow y - 3x - 2 = 0 \\ 6x - 2y = 3 \rightarrow A(3, -\frac{3}{2}) \end{cases} \Rightarrow d = \frac{|-\frac{3}{2} - 0 - 2|}{\sqrt{1+9}} = \frac{7}{2\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y = 3x + 2 \\ y = 3x - \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow d = \frac{|2 + \frac{3}{2}|}{\sqrt{1+9}} = \frac{7}{2\sqrt{10}}$$

روش دوم:

(هندسی تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴ و ۹)



نقاطی از صفحه که از خط  $d_1$  یا  $d_2$  به فاصله ۳ واحد باشند، روی دو خط موازی با  $d_1$  و دو خط موازی با  $d_2$  به فاصله ۳ واحد از این دو خط واقع هستند. مطابق شکل خطوط  $d'_1$  و  $d''_1$  (خطوط موازی با  $d_1$ ) در نقاط A و B و خطوط  $d'_2$  و  $d''_2$  (خطوط موازی با  $d_2$ ) در نقاط C و D بر دایره به مرکز O و شعاع ۳ مماس بوده و در نتیجه این ۴ نقطه جواب مسئله هستند.

(هندسه ۲، ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۰۳- گزینه «۱»

(سینا فیروزخواه)

$$\left. \begin{array}{l} \text{زمان انجام کار توسط علی: } t_A \\ \text{زمان انجام کار توسط محمد: } t_M \\ \text{زمان کار باهم: } t_{AM} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{1}{t_A} + \frac{1}{t_M} = \frac{1}{t_{AM}} \Rightarrow \frac{1}{t_A} + \frac{1}{300} = \frac{1}{200}$$

$$\rightarrow \frac{1}{t_A} = \frac{1}{200} - \frac{1}{300} \rightarrow \frac{1}{t_A} = \frac{1}{600} \rightarrow t_A = 600 \text{ دقیقه} = 10 \text{ ساعت}$$

(هندسی تاملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه ۲۳)

۱۰۴- گزینه «۴»

(سینا فیروزخواه)

$$\left| \left| 9 \left( -\frac{3}{2} \right) \right| \right| - \left| \left| 7 \left( -\frac{3}{2} \right) \right| \right| = \left| \left| -\frac{27}{2} \right| \right| - \left| \left| -\frac{21}{2} \right| \right| = |-14| - |-10.5| = 14 - 10.5 = 3.5$$

(تایچ) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۰۵- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومفیوب)

نقاطی از صفحه که از نقطه O به فاصله ۳ واحد باشند، روی دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۳ واحد قرار دارند.

۱۰۶- گزینه «۲»

(علی ایمانی)

با توجه به موازی بودن EF و BD، دو مثلث EFT و BDT متشابه هستند و داریم:

$$\frac{ET}{BT} = \frac{EF}{BD} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{EF}{4} \Rightarrow EF = 2$$

اگر  $AE = x$  باشد، آن‌گاه  $ET = x$  و  $BT = 2x$  است، پس

$$AB = 4x \text{ و در نتیجه داریم:}$$

$$\Delta ABC : EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}}$$

$$\frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{x}{4x} = \frac{2}{BC} \Rightarrow BC = 8$$

(هندسه ۲، ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۱۰۷- گزینه «۲»

(مهمرب پاک‌نژاد)

$$y = 3x + 1 \rightarrow 3x = y - 1 \rightarrow x = \frac{y-1}{3} \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-1}{3}$$

(مممر پاک نژاد)

### ۱۱۰- گزینه «۳»

دو تابع  $f$  و  $g$  ثابت هستند، بنابراین:

$$f(x) = -3ax + b \rightarrow a = 0 \quad (1)$$

$$g(x) = -(3b - 3)x + c \rightarrow 3b - 3 = 0 \Rightarrow b = 1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} f(x) = 1, g(x) = c$$

با توجه به سؤال  $f + g = 5$ ، بنابراین:

$$f(x) + g(x) = 1 + c = 5 \Rightarrow c = 4$$

حاصل خواسته شده برابر است با:

$$bc = (1) \times (4) = 4$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

### ریاضی (۲) - آشنا

(کتاب اول)

### ۱۱۱- گزینه «۴»

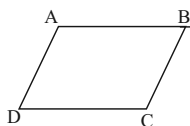
مطابق شکل تنها شرط لازم برای تشکیل متوازی‌الاضلاع منطبق نبودن دو

خط بر روی یکدیگر است که با توجه به برابر بودن شیب‌ها کافی است

$m^2 - 7 \neq 2$  باشد، بنابراین  $m \neq -3$  و  $m \neq 3$  یا  $m^2 \neq 9$  خواهد بود.

$$y = 4x + (m^2 - 7)$$

$$y = 4x + 2$$



اضلاع مقابل متوازی‌الاضلاع با هم موازی‌اند.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۴)

تابع  $y = 3x + 1$  خطی و شیب آن مثبت است، پس با افزایش مقدار  $x$  مقدار

تابع افزایش می‌یابد، بنابراین، برد آن بازه  $[f(-1), f(2)]$  است یعنی  $[-2, 7]$ .

برد تابع با دامنه وارون آن برابر است، در نتیجه  $f^{-1} = [-2, 7]$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

### ۱۰۸- گزینه «۳»

(مممر پاک نژاد)

$$D_f = [2, +\infty) \\ D_g = (-\infty, a]$$

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g = [2, a] \rightarrow a = 4$$

$$\Rightarrow (f+g)(3) = 5 \rightarrow f(3) + g(3) = 5 \rightarrow \sqrt{3-2} + \sqrt{4-3} + b = 5$$

$$\rightarrow b = 3 \Rightarrow a + b = 4 + 3 = 7$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

### ۱۰۹- گزینه «۲»

(مممر پاک نژاد)

$$D_{f-g} = D_f \cap D_g$$

چون دامنه  $f - g$  به صورت  $\{1, -1\}$  است، پس دامنه تابع‌های  $f$  و  $g$  هم

باید شامل ۱ و -۱ باشند، در نتیجه:  $a = 1$  و  $b = -1$

$$f = \{(1, 1), (-1, 3)\} \rightarrow f - g = \{(1, 2), (-1, 1)\} \\ g = \{(1, -1), (-1, 2)\}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)



۱۱۲- گزینه «۱»

(کتاب اول)

$$S = -\frac{b}{a} = -\frac{1}{1} = -1, \quad P = \frac{c}{a} = \frac{-1}{1} = -1$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = S^3 - 3PS$$

$$\frac{\alpha^3 + \beta^3}{2\alpha\beta} = \frac{S^3 - 3SP}{2P} = \frac{(-1)^3 - 3 \times (-1)(-1)}{2 \times (-1)} = \frac{-1 - 3}{-2} = 2$$

نکته: در معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $\Delta > 0$ ) روابط مهم زیر را به

خاطر بسپارید.

$$1) S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$$

$$2) P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

$$3) \alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P$$

$$4) \alpha^3 + \beta^3 = S^3 - 3PS$$

$$5) |\alpha - \beta| = \sqrt{S^2 - 4P}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۳- گزینه «۲»

(کتاب اول)

مجموع دو عبارت نامنفی (رادیکالی) برابر صفر شده است، پس جواب

معادله، ریشه مشترک دو عبارت زیر رادیکال است:

$$\begin{aligned} x^2 - 5x + 6 = 0 &\Rightarrow (x-3)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=3 \end{cases} \\ x^2 - x - 6 = 0 &\Rightarrow (x+2)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=-2 \\ x=3 \end{cases} \end{aligned}$$

پس تنها  $x=3$  جواب، معادله است.

هرگاه مجموع دو یا چند عبارت نامنفی برابر با صفر شود، تک به تک آن‌ها

بایستی برابر با صفر شوند، بنابراین جواب معادله ریشه مشترک همه عبارات

خواهد بود و اگر ریشه مشترک نداشته باشند، معادله جواب نخواهد داشت

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۱۴- گزینه «۳»

(کتاب اول)

طبق تعمیم قضیه تالس با توجه به موازی بودن اضلاع EF و BC، داریم:

$$\frac{\Delta ABC}{\text{تالس در } \Delta ABC}: \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow \frac{4}{7} = \frac{5}{(2y-1)+5} = \frac{x+1}{2x+\frac{1}{2}} &\Rightarrow \begin{cases} 4(2y+4) = 35 \Rightarrow y = \frac{19}{8} \\ 4(2x+\frac{1}{2}) = 7(x+1) \Rightarrow x = 5 \end{cases} \\ \Rightarrow x+y = \frac{59}{8} \end{aligned}$$

دانستن صورت‌های مختلف قضیه تالس الزامی است.

در مسائل مربوط به قضیه تالس، بعد از نوشتن کسرهای گاهی اوقات با

استفاده از ویژگی‌های تناسب می‌توانیم از حل یک معادله درجه دوم اجتناب

کنیم و با محاسبات ساده‌تر به جواب برسیم.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

۱۱۵- گزینه «۴»

(کتاب اول)

با توجه به ویژگی تناسب داریم:

$$\frac{\text{محیط مثلث کوچکتر}}{\text{محیط مثلث بزرگتر}} = \frac{\alpha}{D} = \frac{2}{5} \rightarrow \frac{D-\alpha}{D+\alpha} = \frac{3}{7}$$

$$a - b = -1$$

$$2a + b = 4$$

$$3a = 3 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow a - b = -1 \Rightarrow -b = -2 \Rightarrow b = 2$$

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

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

نقاط  $(1, 2)$  و  $(3, 4)$  بالای نیمساز ربع اول و سوم هستند.

(۱) شرط وارون پذیری یک تابع، یک به یک بودن آن می باشد.

(۲) برای اینکه نقطه ای بالای نیمساز ناحیه اول و سوم  $(y = x)$  قرار داشته

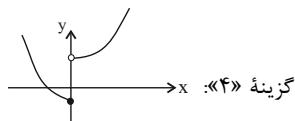
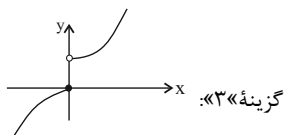
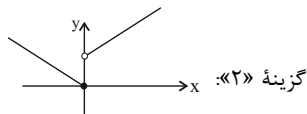
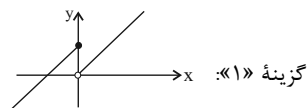
باشد باید شرط  $y > x$  در مختصات آن نقطه صدق کند.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه های ۵۷ تا ۶۳)

(کتاب اول)

۱۱۸ - گزینه «۳»

نمودار هر ۴ گزینه را رسم می کنیم تا تابع یک به یک را تشخیص دهیم:



$$D - \alpha = 15 \rightarrow D + \alpha = 25$$

در دو مثلث متشابه، محیط ها نیز با نسبت تشابه تناسب دارند.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

(کتاب اول)

۱۱۶ - گزینه «۳»

حاصل عبارت درون براکت باید بزرگتر مساوی ۱ و کوچکتر از ۲ باشد. پس

داریم:

$$\left[ \frac{x-3}{2} \right] = 1 \Rightarrow 1 \leq \frac{x-3}{2} < 2 \Rightarrow 2 \leq x-3 < 4 \Rightarrow 5 \leq x < 7$$

حال با توجه خواسته سوال عبارت  $\frac{x+1}{2}$  را می سازیم:

$$6 \leq x+1 < 8 \Rightarrow 3 \leq \frac{x+1}{2} < 4 \Rightarrow \left[ \frac{x+1}{2} \right] = 3$$

براکت هر عدد برابر با بزرگترین عدد صحیح کوچکتر یا مساوی آن است و

هر عدد بین براکت خودش و یکی بیشتر از براکتش قرار دارد. یعنی:

$$[x] = n \Rightarrow n \leq x < n+1$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه های ۵۳ تا ۵۶)

(کتاب اول)

۱۱۷ - گزینه «۲»

اولاً تابع باید وارون پذیر باشد. یعنی در صورتی که مؤلفه های دوم برابرند باید

مؤلفه های اول نیز برابر باشند:

$$f = \{(-1, 2), (2a+b, 3), (a-b, 2), (4, 3), (b, a)\}$$

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

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

وارون‌پذیر است.

از بین گزینه‌ها همان‌طور که مشخص است تنها گزینه «۳» یک به یک و

برای آن که یک تابع وارون‌پذیر باشد، حتماً باید یک به یک باشد. همچنین

تابعی یک به یک است که هر خط افقی (موازی محور  $x$  ها) نمودارش را

حداکثر در یک نقطه قطع کند.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

#### ۱۱۹ - گزینه «۴»

برای یافتن دامنه تابع  $\frac{f}{g}$  بین  $D_f$  و  $D_g$  اشتراک می‌گیریم و اعدادی که

$g(x)$  را صفر می‌کنند، از دامنه حذف می‌کنیم.

$$D_f : \begin{cases} x+5 \geq 0 \Rightarrow x \geq -5 \\ x+7 \neq 0 \Rightarrow x \neq -7 \end{cases} \xrightarrow{\cap} x \geq -5$$

$$D_g : \mathbb{R}$$

$$g(x) \neq 0 \Rightarrow x^2 - 25 \neq 0 \Rightarrow x^2 \neq 25 \Rightarrow x \neq \pm 5$$

$$\xrightarrow{\cap} x \in (-5, +\infty) - \{5\}$$

در تابع رادیکالی با فرجه زوج یعنی  $\sqrt{g(x)}$  برای پیدا کردن دامنه باید

نامعادله  $g(x) \geq 0$  را حل کنیم.

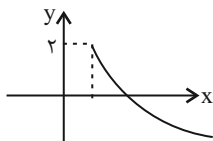
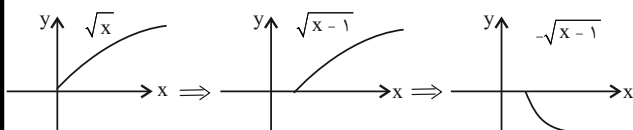
#### ۱۲۰ - گزینه «۴»

حاصل  $(g-f)(x)$  را می‌یابیم:

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

$$= x+2 - \sqrt{x-1} - x = -\sqrt{x-1} + 2$$

برای رسم این شکل نمودار  $\sqrt{x}$  را ۱ واحد به راست می‌بریم و سپس نسبت به محور  $x$  ها قرینه می‌کنیم و در نهایت ۲ واحد آن را بالا می‌بریم.



اگر نمودار  $y = f(x)$  را  $a$  واحد به سمت راست ببریم به نمودار تابع

$y = f(x-a)$  و اگر  $a$  واحد به سمت چپ ببریم به نمودار تابع

$y = f(x+a)$  می‌رسیم. همچنین اگر  $b$  واحد به سمت بالا ببریم به

نمودار  $y = f(x) + b$  و اگر  $b$  واحد به سمت پایین ببریم به نمودار

$y = f(x) - b$  می‌رسیم. برای رسم نمودار  $y = -f(x)$  باید نمودار

$y = f(x)$  را نسبت به محور  $x$  ها قرینه کنیم و برای رسم نمودار

$y = f(-x)$  باید نمودار  $y = f(x)$  را نسبت به محور  $y$  ها قرینه کنیم.

در اعمال روی توابع، عملیات خواسته شده در ورودی‌های مشترک روی

خروجی انجام می‌شود. پس داریم:

$$(g-f)(x) = g(x) - f(x)$$

$$D_{g-f} = D_g \cap D_f$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)



# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۲۸ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

|                                                                                    |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| حمید لنجان‌زاده اصفهانی                                                            | مسئول آزمون            |
| فاطمه راسخ                                                                         | ویراستار               |
| محیا اصغری                                                                         | مدیر گروه مستندسازی    |
| علیرضا همایون‌خواه                                                                 | مسئول درس مستندسازی    |
| حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، سجاد محمدنژاد، حمید گنجی،<br>حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی | طراحان                 |
| معصومه روحانیان                                                                    | حروف‌چینی و صفحه‌آرایی |
| حمید عباسی                                                                         | ناظر چاپ               |

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳

(فامد کریمی)

می‌دانیم «را» بعد از فعل نمی‌آید. در هم پیچیدن جمله‌های غیر ساده نیز محلّ فصاحت است. شکل درست عبارت گزینه‌ی «۳»: ناصر خسرو در این مورد خشک و متعصب است و هر دیدگاهی را که با آنچه در ذهن اوست مغایر است، رد می‌کند.

(تصحیح جملات، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۴

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

ترتیب پیشنهادی: «شکی نیست که ادبیات فارسی با عرفان اسلامی و ایرانی گره خورده‌است».

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

کشور «روسیه» و پایتخت آن «مسکو» مدنظر است.

(کلمه‌سازی، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۳

(ممید اصفهانی)

حروف به ترتیب الفبا بدون تکراری‌ها: ا ب پ ت خ د ر س ش ط ف ک ن و ه ی

دومین حرف از سمت راست: ب

اولین حرف از سمت راست «ب»: ا

چهارمین حرف سمت چپ «ا»: خ

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۴

(فامد کریمی)

چهار جفت حرف مدنظر:

ا ب / ا پ / ت ب / ب پ

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۳

(فامد کریمی)

به شماره الفبایی حروف دقت کنید که به ترتیب «یک، دو، سه، چهار، پنج، شش و هفت» واحد بیشتر می‌شوند:

|     |   |   |   |    |    |    |    |
|-----|---|---|---|----|----|----|----|
| الف | ب | ت | چ | ذ  | ش  | غ  | ن  |
| ۱   | ۲ | ۴ | ۷ | ۱۱ | ۱۶ | ۲۲ | ۲۹ |

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۱

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

بیت صورت سؤال می‌گوید پیش از آن که وارد جایی یا کاری بشوی به فکر این باش که چگونه و در چه حالتی از آن بیرون می‌آیی، یعنی عاقبت‌اندیش باش. مصراع گزینه «۱» هم با نوعی طنز همین مسأله را بیان می‌کند. مناره (گلدسته) به آن بزرگی را اگر بدزدی، آن را کجا پنهان خواهی کرد؟ ابتدا چاهی بکن و بعد مناره را که دزدیدی در آن بگذار (!) که کسی نفهمد.

عبارت گزینه «۲» مخاطب را به راستی و درستی پند می‌دهد، مخاطبی که به فکر رسیدن به مقصد، باید راستی را در پیش گیرد. عبارت گزینه «۳» با مصراع «وای به روزی که بگندد نمک» هم‌معناست و عبارت گزینه «۴» از شخصی می‌گوید که در کار ساده مانده‌است، حال کار دشوارتر را هم می‌پذیرد.

(ضرب‌المثل، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱

(سپار ممیز نزار)

ابتدا عددهای ۱ و ۴ را در ستون دوم قرار می‌دهیم، اما به جز آن هیچ خانه دیگری نیست که تکلیف آن قطعی مشخص باشد.

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱ | ۱ | ۴ |   |   |
| ۲ |   | ۳ |   |   |
| ۳ |   | ۱ |   | ۴ |
| ۴ |   | ۲ |   |   |

حال برای مثال با قرار دادن عدد ۲ در خانه «ستون سوم، ردیف سوم» جدول سودوکو به یک حالت و با قرار دادن عدد ۳ در این خانه، جدول سودوکو به یک حالت دیگر کامل می‌شود.

پس با معلوم شدن یک خانه می‌توان جدول را کامل کرد:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۴ | ۳ | ۲ |
| ۲ | ۳ | ۴ | ۱ |
| ۳ | ۱ | ۲ | ۴ |
| ۴ | ۲ | ۱ | ۳ |

(سودوکو، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۳»

(سبّار ممبرنژاد)

ستون اول به عدد ۲ احتیاج دارد و فقط یک خانه برای این عدد هست. حال جایگاه عدد ۴ نیز در این ستون معلوم است. عدد ۳ در ردیف دوم نیز، اکنون معلوم شده است.

|   | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱ |   |   |   |
| ۲ | ۴ | ۱ | ۳ | ۲ |
| ۳ | ۲ |   | ۱ |   |
| ۴ | ۳ |   |   | ۱ |

حال در یکی از ردیف‌ها و ستون‌ها که دو خانه خالی دارد، یکی از عددهای ممکن را فرض می‌کنیم. مثلاً در ردیف سوم، عددهای ۳ و ۴ را در نظر می‌گیریم. اکنون در ستون چهارم، جایگاه عدد ۳ معلوم است.

|   | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱ |   |   | ۳ |
| ۲ | ۴ | ۱ | ۳ | ۲ |
| ۳ | ۲ | ۳ | ۱ | ۴ |
| ۴ | ۳ |   |   | ۱ |

در چهار خانه باقی‌مانده، عددهای ۲ و ۴ هر کدام دو بار قرار می‌گیرند که حالت‌های زیر را می‌سازند:

| ۱ | ۲ | ۴ | ۳ |
|---|---|---|---|
| ۴ | ۱ | ۳ | ۲ |
| ۲ | ۳ | ۱ | ۴ |
| ۳ | ۴ | ۲ | ۱ |

| ۱ | ۴ | ۲ | ۳ |
|---|---|---|---|
| ۴ | ۱ | ۳ | ۲ |
| ۲ | ۳ | ۱ | ۴ |
| ۳ | ۲ | ۴ | ۱ |

اما اگر عددهای ۳ و ۴ را در ردیف سوم، برعکس در نظر بگیریم، به جدول زیر می‌رسیم که تنها یک حالت برای کامل شدن دارد:

| ۱ |   |   | ۴ |
|---|---|---|---|
| ۴ | ۱ | ۳ | ۲ |
| ۲ | ۴ | ۱ | ۳ |
| ۳ |   |   | ۱ |

→

| ۱ | ۳ | ۲ | ۴ |
|---|---|---|---|
| ۴ | ۱ | ۳ | ۲ |
| ۲ | ۴ | ۱ | ۳ |
| ۳ | ۲ | ۴ | ۱ |

پس در کل ۳ حالت داریم.

(سوروکو، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۳»

(غریزاد شیرممبرلی)

ابتدا تعداد بردها را معلوم می‌کنیم. داریم:

$$\frac{50}{100} = \frac{?}{150} \Rightarrow ? = 75$$

حال درصد پیروزی‌ها پس از حداقل  $x$  بازی دیگر:

$$\frac{75 + x}{150 + x} = \frac{60}{100} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5x + 375 = 3x + 450$$

$$\Rightarrow 2x = 75 \Rightarrow x = 37.5$$

پس اگر این سرمربی ۳۸ بازی بعدی را پشت سر هم ببرد، آمار خواسته شده به دست می‌آید.

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(غاطمه راسخ)

برای سادگی کار و در حالی که تأثیری در پاسخ ندارد، فرض می‌کنیم قیمت اولیه ۱۰۰ تومان بوده باشد. با هشتاد درصد تخفیف، قیمت ۸۰ تومان و با پنج درصد افزایش، قیمت ۱۰۵ تومان خواهد بود. صد کالا را با قیمت ۸۰ تومان فروخته‌ایم و باید  $x$  کالای دیگر را با قیمت ۱۰۵ تومان بفروشیم و زیان اولیه را جبران کنیم. پس داریم:

$$(100 \times 80) + (x \times 105) = (x + 100) \times 100$$

$$\Rightarrow 105x + 8000 = 100x + 10000$$

$$\Rightarrow 5x = 2000 \Rightarrow x = 400$$

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۲»

(ممیرکنی)

اگر ده کارگر، کار باقی‌مانده را در  $x$  روز تمام می‌کردند، پنج کارگر آن را در  $x + 6$  روز تمام می‌کنند. حال معلوم است که تعداد کارگرها نصف شده است پس زمان انجام کار دو برابر شده است. یعنی  $x + 6 = 2x \Rightarrow x = 6$  است. پس کل کار با ده کارگر،  $6 + 6 = 12$  روزه تمام می‌شد.

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۱»

(ممیرکنی)

شعاع دایره را  $r$  و ضلع مربع را  $a$  می‌گیریم. داریم:

$$4a = 2\pi r \Rightarrow a = \frac{\pi r}{2}$$

حال اختلاف مساحت‌ها معلوم است:

$$\pi r^2 - a^2 = \pi r^2 - \frac{\pi^2 r^2}{4}$$

$$\Rightarrow \pi r^2 \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) = 9\pi - \frac{9\pi^2}{4} = 9\pi \left(1 - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow r^2 = 9 \Rightarrow r = 3$$

دقت کنید طول شعاع عدد منفی نیست. حال محیط دایره، همان طول طناب است:

$$2\pi r = 2\pi \times 3 = 6\pi$$

(هنرسه، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۴»

(شمیر کنبی)

ابتدا «الف ب» و «ب الف» را دو حالت یک کتاب می گیریم و چهار جایگاه برای ما می ماند. پس در کل چهار کتاب به  $4 \times 3 \times 2 \times 1$  حالت کنار هم قرار می گیرند.

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24, 24 \times 2 = 48$$

حال حالتی را که «ت ث» کنار یکدیگرند محاسبه و از تعداد کل حالت ها کم می کنیم، یعنی ۳ کتاب داریم که دو تا، دو حالت دارند. پس کل حالت های ممکن،  $3 \times 2 \times 1$  است، هر چند دوتا از آن ها دو حالت دارند:

$$3 \times 2 \times 1 = 6, 6 \times 2 \times 2 = 24$$

پس تعداد کل حالات مطلوب،  $48 - 24 = 24$  حالت است.

(اصل ضرب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممدولی)

در الگوی صورت سؤال داریم:

$$\frac{9}{21} + \frac{8}{14} = \frac{3}{7} + \frac{4}{7} = \frac{7}{7} = 1$$

$$\frac{5}{3} + \frac{2}{6} = \frac{10+2}{6} = \frac{12}{6} = 2$$

$$\frac{19}{13} + \frac{60}{39} = \frac{57+60}{39} = \frac{117}{39} = 3$$

$$\frac{70}{18} + \frac{?}{9} = 4 \Rightarrow \frac{70+2 \times ?}{18} = 4$$

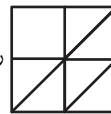
$$\Rightarrow 70 + 2? = 72 \Rightarrow ? = \frac{72-70}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

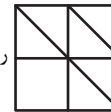
۲۶۶- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

روی هم افتادن بر گره های دیگر گزینه ها، شکل را می سازد و



نود درجه چرخش پادساعتگرد آن، شکل را حاصل می کند.

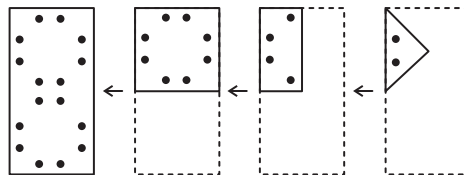


(کاغذ شفاف، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

مراحل باز شدن کاغذ گزینه «۱» و تبدیل به شکل صورت سؤال:



(تای کاغذ، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

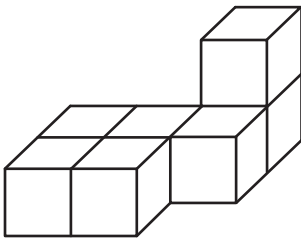
دو وجه و  و  در مکعب مستطیل حاصل از شکل گسترده صورت سؤال روبه روی هم اند نه کنار هم.

(مجموع های غیرمنتظم، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۴»

(شمیر کنبی)

شکل درست گزینه «۴»:

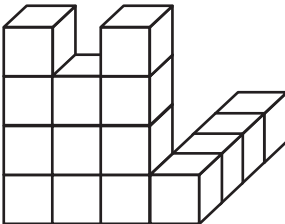


(تبدیل های فضایی، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۳»

(غریزاد شیرممدولی)

حجم موردنظر از ۱۵ مکعب واحد تشکیل شده است:



(نقشه کشی، هوش غیرکلامی)