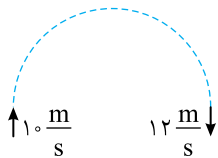




آزمون استعداد درخشان سال ۹۵-۹۴

پرسش‌های چهارگزینه‌ای



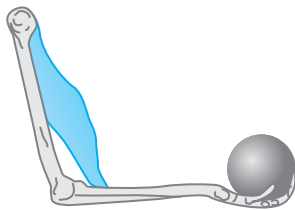
۱- خودرویی با تندی $10 \frac{m}{s}$ وارد یک پیچ نیم‌دایره‌ای به شعاع ۷ متر می‌شود و ۲ ثانیه بعد، با تندی $12 \frac{m}{s}$ از پیچ خارج می‌شود. مقدار سرعت متوسط و مقدار شتاب متوسط این خودرو در این ۲ ثانیه به ترتیب کدام است؟ $(\pi \cong \frac{22}{7})$

۴ $1 \frac{m}{s^2}$ و $7 \frac{m}{s}$

۳ $11 \frac{m}{s^2}$ و $7 \frac{m}{s}$

۲ $1 \frac{m}{s^2}$ و $11 \frac{m}{s}$

۱ $11 \frac{m}{s^2}$ و $11 \frac{m}{s}$



۲- شکل روبه‌رو یکی از اهرم‌های بدن را نشان می‌دهد که با ماهیچه‌ی جلو بازو کار می‌کند. اگر گشتاوری که وزنه حول آرنج ایجاد می‌کند، 50 نیوتون‌متر باشد، نیرویی که ماهیچه‌ی جلو بازو برای نگه داشتن این وزنه وارد می‌کند، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

۲ 50 نیوتون

۱ 8 نیوتون

۴ 1800 نیوتون

۳ 700 نیوتون

۳- روی بدنه‌ی یک بطری پر از آب، دو سوراخ کوچک در ارتفاع‌های مختلف ایجاد کرده‌ایم و روی سوراخ‌ها را با چسب نواری به خوبی بسته‌ایم. در بطری را محکم می‌بندیم و سوراخ پایینی را باز می‌کنیم. مقداری آب بیرون می‌ریزد و سپس خروج آب متوقف می‌شود. اکنون اگر سوراخ بالایی را هم باز کنیم، کدام گزینه اتفاقات پیش رو را درست‌تر توضیح داده است؟

۱ از سوراخ بالایی حباب‌های هوا وارد می‌شوند و از سوراخ پایینی آب بیرون می‌ریزد.

۲ از سوراخ بالایی آب بیرون می‌ریزد و از سوراخ پایینی حباب‌های هوا وارد می‌شوند.

۳ برای سوراخ پایینی اتفاقی نمی‌افتد ولی از سوراخ بالایی حباب‌های هوا وارد می‌شوند.

۴ برای سوراخ پایینی اتفاقی نمی‌افتد ولی از سوراخ بالایی به نوبت کمی هوا وارد می‌شود و کمی آب خارج می‌شود.

۴- سه شکل مثلث، دایره و مربع را از یک مقوا بریده‌ایم و آن‌ها را روی یک سطح افقی قرار داده‌ایم. کدام گزینه در مورد فشاری که این سه تکه مقوا در زیر خود ایجاد کرده‌اند، درست‌تر است؟

۱ اگر مساحت آن‌ها با هم مساوی باشد، فشار موجود در زیر هر سه شکل با هم برابر است.

۲ اگر محیط آن‌ها با هم مساوی باشد، فشار موجود در زیر تکه مقوای دایره‌ای حتماً از بقیه بیشتر است.

۳ اگر محیط آن‌ها با هم مساوی باشد، فشار موجود در زیر تکه مقوای مربعی حتماً از بقیه کمتر است.

۴ به مساحت یا محیط تکه مقواها ربطی ندارد؛ حتماً فشار موجود در زیر هر سه شکل با هم برابر است.

۵- تقریباً ۸ دقیقه طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد. با توجه به جدول زیر و دانستن این که سرعت نور 3×10^8 متر بر ثانیه است، تقریباً و به‌طور متوسط چند برابر این زمان طول می‌کشد تا نور خورشید به پلوتو برسد؟

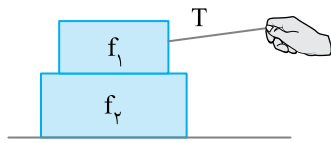
سیاره	زمین	پلوتو
مدت زمان گردش به دور خورشید	۳۶۵ روز زمینی	۲۴۸ سال زمینی
سرعت تقریبی حرکت در مدار خورشید	۳۰ km/s	۴/۷ km/s

۴ چهارهزار برابر

۳ چهارصد برابر

۲ چهل برابر

۱ چهار برابر



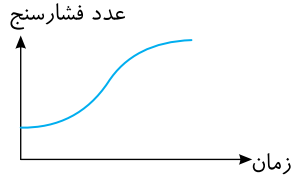
۶- در شکل روبه‌رو، با اعمال نیروی افقی T به جسم بالایی، هر دو جسم با شتاب غیر صفر یکسان روی سطح افقی حرکت می‌کنند. کدام گزینه در مورد مقایسه اندازه نیروهای T ، اصطکاک بین دو جسم (f_1) و اصطکاک جسم پایینی با زمین (f_2) درست است؟

۲ $T > f_1 > f_2$

۱ $T = f_1 > f_2$

۴ $T = f_1 = f_2$

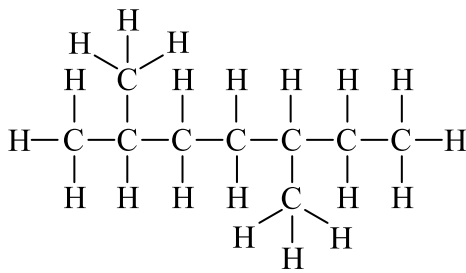
۳ $T > f_1 = f_2$



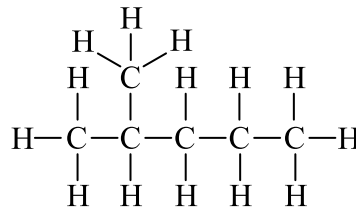
۷- یک شیر آب را تا آخر باز می‌کنیم (سرعت خروج آب ثابت است) و ظرفی را زیر شیر آب قرار می‌دهیم. در کف ظرف یک فشارسنج قرار دارد و نمودار عدد فشارسنج بر حسب زمان مانند روبه‌رو است. با توجه به نمودار، کدام گزینه شکل ظرف را درست‌تر نشان می‌دهد؟ (مقطع تمام ظرف‌ها در تمام ارتفاع دایره است.)



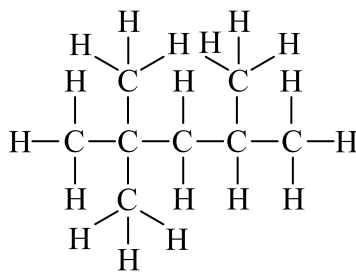
۸- عامل اصلی در میزان نقطه جوش هیدروکربن‌ها، تعداد اتم هیدروژن و کربن است. هنگامی که تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن مولکول‌ها برابر باشند، نقطه جوش به شکل مولکول بستگی دارد. هر چه مولکول‌ها بتوانند بیش‌تر به هم نزدیک شوند و به یکدیگر بچسبند، نقطه جوش بیش‌تری دارند. با توجه به این نکات کدام روند برای تغییرات نقاط جوش مولکول‌های زیر صحیح است؟



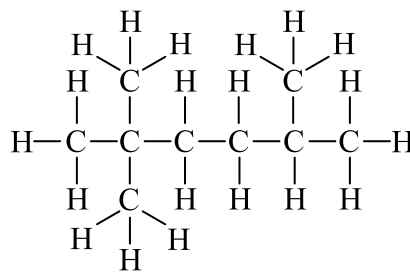
(B)



(A)



(D)



(C)

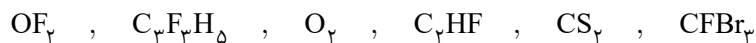
۴ $B > C > D > A$

۳ $C > B > D > A$

۲ $C > B > A > D$

۱ $B = C > D > A$

۹- اگر ترکیبات زیر را براساس تعداد پیوند بین اتم‌های تشکیل‌دهنده آن‌ها، از کم به زیاد مرتب کنیم، یکی از ترکیباتی که در رتبه دوم قرار خواهد گرفت می‌باشد که پیوند یگانه دارد.



(C): کربن (عدد اتمی ۶) و نافلز / O: اکسیژن (۸) و نافلز / H: هیدروژن (۱) / S: گوگرد (۱۶) و نافلز / Br و F: برم (۳۵) و فلوئور (۹) و نافلز و هم‌گروه در جدول تناوبی)

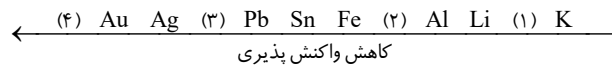
۴ ۶

۳ ۴

۲ ۱۰

۱ ۹

۱۰- ترکیب حاوی M در واکنش جانشینی با سرب شرکت نموده و M تولید می‌کند. M با آب سرد و اسید واکنش نمی‌دهد اما با اکسیژن به کندی واکنش می‌دهد. همچنین نمی‌توان آن را به مدت طولانی در محلول حاوی نمک نقره نگه داشت. M می‌تواند از طریق الکتروشیمیایی روی سطوح رسانا نشانده شود. کدام گزینه جایگاه صحیح M را در سری عناصر زیر نشان می‌دهد؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- کدام عبارت برای مخلوطی از پنتان، نونان، هگزان و دکان صحیح است؟

- ۱ نوع پیوند بین این مولکول‌ها کووالانسی است.
- ۲ مدار آخر تمام اتم‌های موجود در این مولکول‌ها هشت الکترونی هستند.
- ۳ نقطه جوش نونان از دکان کم‌تر است.
- ۴ تنها پنتان و دکان به دلیل اختلاف نقطه جوش، قابل جداسازی از یکدیگر هستند.

۱۲- در کدام مورد تعداد کل الکترون‌های درگیر در پیوند یا انتقال یافته در حین تشکیل پیوند بیش‌تر است؟ (C: کربن (عدد اتمی ۶) و نافلز O / اکسیژن (۸) و نافلز H: هیدروژن (۱) / Al / آلومینیم (۱۳) و فلز Ca: کلسیم (۲۰) و فلز Br / و Cl: برم (۳۵) و کلر (۱۷) نافلز و هم‌گروه در جدول تناوبی)

۱ CaCl_۲ ۲ AlBr_۳ ۳ CO_۲ ۴ C_۲H_۴

۱۳- کدام روش تأمین انرژی، روی تعادل چرخه کربن در هواکره و بحران گرم شدن کره زمین کم‌تر تأثیر می‌گذارد؟

- ۱ کاشت گیاهان یک ساله و سوزاندن آن‌ها برای تأمین انرژی
- ۲ استخراج زغال سنگ و سوزاندن آن‌ها برای تأمین انرژی
- ۳ استخراج نفت و سوزاندن آن‌ها برای تأمین انرژی
- ۴ تهیه هیزم از جنگل و سوزاندن آن برای تأمین انرژی

۱۴- در یک کار پژوهشی، چهار جنس از آغازیان را مورد بررسی قرار داده‌ایم و در آن‌ها ۸ ویژگی کلیدی و مهم که می‌تواند مبنای طبقه‌بندی‌شان قرار بگیرد را یافته‌ایم. وضعیت هر موجود از نظر این مجموعه ویژگی‌ها را در جدول زیر وارد کرده‌ایم. در جدول، علامت + به معنی داشتن آن ویژگی و علامت - به معنای نداشتن آن ویژگی برای موجود مورد نظر به حساب می‌آید. از طرف دیگر می‌دانیم که سه جنس از این چهار آغازی در یک رده قرار دارند و چهارمین جنس در رده دیگری قرار دارد. با این حساب، کدام جمله زیر، نادرست است؟

	ویژگی ۱	ویژگی ۲	ویژگی ۳	ویژگی ۴	ویژگی ۵	ویژگی ۶	ویژگی ۷	ویژگی ۸
Bangia	-	-	+	-	+	+	+	+
Codium	-	+	+	+	+	+	+	-
Babesia	-	-	-	-	+	-	+	-
Ulva	+	+	+	-	+	+	+	-

- ۱ ویژگی ۵ می‌تواند نشان‌دهنده یوکاریوتی بودن موجود باشد.
- ۲ ویژگی ۱ می‌تواند پرسلولی بودن موجود را نشان دهد.
- ۳ Bangia و Babesia به‌طور قطع نمی‌توانند متعلق به یک راسته باشند.
- ۴ ویژگی ۷ به‌طور قطع مربوط به داشتن توانایی فتوسنتز است.

۱۵- کدام یک از جمله‌های زیر در مورد گیاهان درست است؟

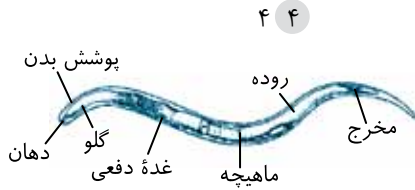
- ۱ به وجود آمدن دانه برای تولیدمثل، هم‌زمان با تشکیل آوند صورت گرفته است.
- ۲ گیاهانی که گل تولید نمی‌کنند هم می‌توانند تولیدمثل جنسی داشته باشند.
- ۳ اگر تعداد گلبرگ‌های یک گیاه ۱۵ باشد، حتماً رگبرگ‌های موازی دارد.
- ۴ ظهور اندام‌های رویشی، هم‌زمان با به وجود آمدن دانه برای تولیدمثل بوده است.

۱۶- در کدام گیاه زیر، مواد مغذی در ریشه ذخیره نشده است؟

۱ سیب‌زمینی ۲ هویج ۳ ترب ۴ چغندر

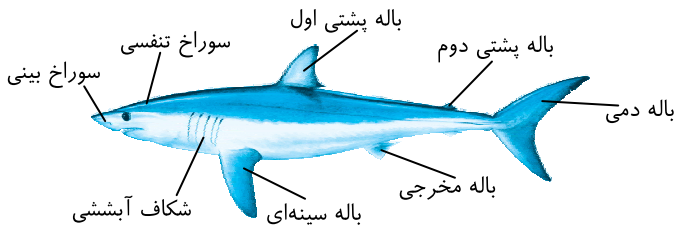
۱۷- چند مورد از عبارتهای زیر بیان کننده ویژگیهای حشرات نیست؟

- اندامهای حرکتی فقط به ناحیه سینه متصل شده است. - تنفس پوستی دارند.
- دو جفت شاخک دارند. - اسکلت خارجی دارند.
- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴



۱۸- شکل روبه‌رو، چه جانوری را نشان می‌دهد؟

- ۱ کرم پهن با زندگی انگلی
- ۲ کرم لوله‌ای با زندگی آزاد (غیرانگلی)
- ۳ کرم پهن با زندگی آزاد (غیرانگلی)
- ۴ کرم حلقوی با زندگی آزاد (غیرانگلی)



۱۹- بیش‌تر کوسه‌ماهی‌ها شکارچیان موفق و فعالی هستند که این ویژگی را مرهون چندسازگاری خود هستند. از جمله، داشتن سوراخ‌های بینی مجهز به گیرنده‌های بویایی قوی. حدس می‌زنید، کدام‌یک از ویژگی‌های زیر، در تنفس کوسه‌ماهی‌ها نقش نداشته باشد؟

- I) باله دمی قدرتمند
- II) حرکات سرپوش آبششی
- III) ماهیچه‌های ناحیه دهان و گلو
- IV) سوراخ‌های بینی
- V) بادکنک شنا
- VI) I و II و V
- VII) II فقط
- VIII) I، II و IV و V

۴ II، IV و V

۳ فقط II

۲ IV و V

۱ I، II و V

۲۰- در چرخه زندگی قورباغه و در طی تبدیل نوزاد قورباغه به قورباغه بالغ، کدام تغییر اتفاق نمی‌افتد؟

- ۱ ضخیم شدن پوست
- ۲ از بین رفتن دم باله‌دار
- ۳ به وجود آمدن شش
- ۴ تغییر یافتن دستگاه گوارش



آزمون استعداد درخشان سال ۹۵-۹۴

پاسخ‌های تشریحی

۱- گزینه ۳ برای مقدار سرعت متوسط داریم:

$$v = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان}} = \frac{۱۴}{۲} = ۷ \frac{m}{s}$$

برای مقدار شتاب متوسط داریم:

$$a = \frac{۱۲ + ۱۰}{۲} = ۱۱ \frac{m}{s^2}$$

در نتیجه گزینه (۳) درست است.

۲- گزینه ۳ فاصله نقطه اثر نیرو تا آرنج که تکیه‌گاه را تشکیل می‌دهد خیلی کم‌تر از ۱m است در نتیجه این فاصله (که یک عدد اعشاری کم‌تر از یک است) باید در عددی ضرب شود تا نتیجه ۵۰ نیوتون‌متر را بدهد. این عدد در هر صوت بیش‌تر از ۵۰ و کم‌تر از ۱۰۰۰ است. در نتیجه گزینه (۳) صحیح است.

۳- گزینه ۱ در این وضعیت اگر سوراخ پایینی را باز کنیم و مقداری آب بیرون بریزد، فشار در بالا کاهش می‌یابد و حباب‌های هوا از بالا وارد می‌شوند. آب همچنان از سوراخ پایینی بیرون می‌ریزد. در نتیجه گزینه (۱) صحیح است.

۴- گزینه ۴ فشار در این حالت به مساحت یا محیط تکه مقواها ربط ندارد. حتماً فشار موجود در زیر هر سه شکل با هم برابر است.

۵- گزینه ۲ ابتدا محیط مدار پلوتو به دور خورشید را حساب می‌کنیم. داریم:

مدت زمان گردش به دور خورشید برحسب ثانیه:

$$۲۴۸ \times ۳۶۵ \times ۲۴ \times ۳۶۰۰ = ۷۸۲۰۹۲۸۰۰۰$$

از اینجا با توجه به سرعت تقریبی حرکت در مدار خورشید برای محاسبه محیط داریم:

$$۷۸۲۰۹۲۸۰۰۰ \times ۴ / ۷ \times ۱۰۰۰ = ۳۶۷۵۸۳۶۱۶۰۰۰۰۰ m$$

به این ترتیب می‌توانیم شعاع مدار که فاصله خورشید تا پلوتو است را حساب کنیم. (فرض می‌کنیم مدار به شکل دایره است):

$$\text{شعاع مدار} = \frac{۳۶۷۵۸۳۶۱۶۰۰۰۰}{۲ \times \pi}$$

نور این فاصله را در مدت زیر طی می‌کند:

$$\frac{۳۶۷۵۸۳۶۱۶۰۰۰۰}{۲ \times \pi \times ۳ \times ۱۰^8} = ۱۹۵۱۰ / ۸ s = ۳۲۵ / ۱۸ \text{ min}$$

این مقدار حدود ۴۰ برابر زمانی است که نور خورشید از خورشید به زمین می‌رسد. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

۶- گزینه ۲ از آنجا که هر دو جسم با شتاب یکسان

حرکت می‌کنند، نسبت نیروهای برآیند وارد بر آن‌ها متناسب است با نسبت جرم آن‌ها. نیروهای افقی وارد بر جسم بالایی عبارتند از نیروی کشش T و نیروی اصطکاک بین دو جسم f_1 . نیروهای افقی وارد بر جسم پایین عبارتند از نیروی اصطکاک f_1 و نیروی اصطکاک f_2 . بنابراین برآیند نیروها برای هر کدام به صورت $T - f_1$ و $f_2 - f_1$ نوشته می‌شود. از آنجا که اجسام به راست حرکت می‌کنند، T از f_1 و f_2 از f_1 بیش‌تر است.

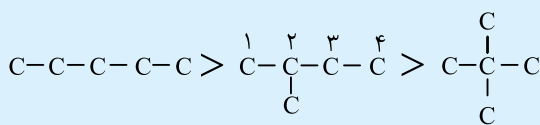
۷- گزینه ۲ با توجه به نمودار فشار، فشار به‌طور یکنواخت افزایش می‌یابد و در نهایت به مقدار ثابتی می‌رسد. بنابراین افزایش یا کاهش ناگهانی فشار نداریم. تنها گزینه‌ای که در آن مقطع طرف به‌طور یکنواخت تغییر می‌کند گزینه (۲) است. در موارد دیگر مقطع طرف‌ها در جایی ناگهان به شدت تغییر می‌کنند (افزایش یا کاهش می‌یابند) که این با نمودار داده شده سازگار نیست.

۸- گزینه ۴ برای بررسی نقطه جوش هیدروکربن‌ها دانستن دو نکته زیر لازم است.

روند نقطه جوش هیدروکربن‌ها

نکته هرچه تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن یک ترکیب بیش‌تر باشد، نقطه جوش آن نیز افزایش می‌یابد. در واقع می‌توان گفت نقطه جوش هیدروکربن‌ها با جرم مولکولی آن‌ها رابطه مستقیم دارد. هرچه هیدروکربن سنگین‌تر باشد، نقطه جوش آن بیش‌تر است.

نکته اگر جرم مولکولی دو هیدروکربن یکسان باشد، در واقع برای بررسی نقطه جوش ایزومرها، هرچه ترکیب شاخه‌دارتر باشد، نقطه جوش کم‌تری دارد. مثلاً برای ایزومرهای C_5H_{12} داریم:

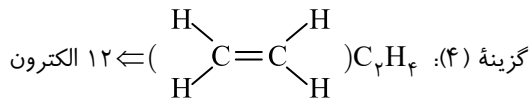
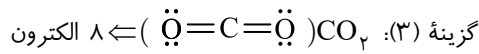
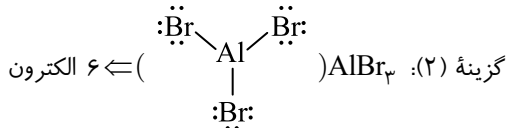


پنتان	۲- متیل پروپان	۲- متیل بوتان
نقطه جوش	نقطه جوش	نقطه جوش
$۳۶ / ۱^\circ C$	$۹ / ۵^\circ C$	$۲۷ / ۸^\circ C$

حاوی نمک و نقره نگه داشت، پس M از Ag (نقره) واکنش پذیرتر است و گزینه (۳) صحیح است.

۱۱- گزینه ۳ تنها گزینه (۳) صحیح است، زیرا با افزایش جرم مولکولی نقطه جوش افزایش می‌یابد. پس نقطه جوش نونان C_9H_{18} کم‌تر از نقطه جوش دکان $C_{10}H_{22}$ است.

۱۲- گزینه ۴ بهترین روش برای حل سؤال بررسی تک تک گزینه‌هاست:



۱۳- گزینه ۱ در واقع کاشت گیاهان یک ساله و سوزاندن آن‌ها برای تأمین انرژی کم‌تر از بقیه موارد روی تعادل چرخه کربن در هواکره و بحران گرم شدن کره زمین تأثیر می‌گذارد. در حالی که تأثیر استخراج نفت یا دیگر سوخت‌های فسیلی و سوزاندن جنگل‌ها بسیار چشمگیر است.

۱۴- گزینه ۴ هیچ داده‌ای که بتوان بر مبنای آن چنین نتیجه‌ای گرفت (فتوستتوز) در جدول موجود نیست.

۱۵- گزینه ۲ فقط نهان‌دانگان گل دارند. خز، سرخس و مخروطداران با اینکه گل ندارند اما تولیدمثل جنسی دارند.

۱۶- گزینه ۱ بخش خوراکی سیب‌زمینی نوعی ساقه است.

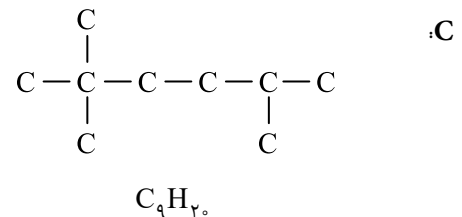
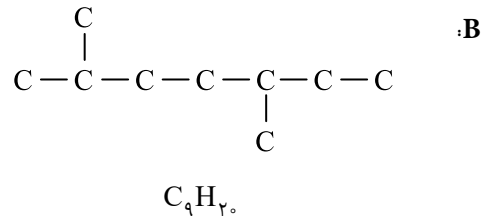
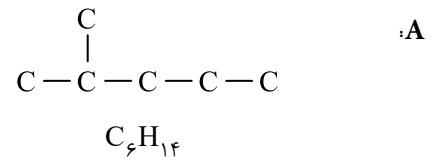
۱۷- گزینه ۳ حشرات تنفس نایی دارند نه پوستی، یک جفت شاخک دارند نه دو جفت و ۶ عدد پا دارند (۳ جفت نه ۶ جفت).

۱۸- گزینه ۲ شکل، کرم لوله‌ای را نشان می‌دهد.

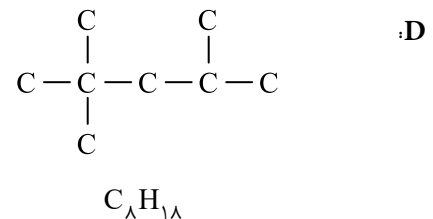
۱۹- گزینه ۴ کوسه یک ماهی غضروفی است. ماهیان غضروفی سرپوش آبنشی و بادکنک شنا ندارند. هم‌چنین سوراخ بینی، نقشی در تنفس ندارد.

۲۰- گزینه ۱ قورباغه بالغ علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی هم دارد و به همین علت پوستش نازک و مرطوب است.

حال با توجه به توضیحات داده شده داریم:



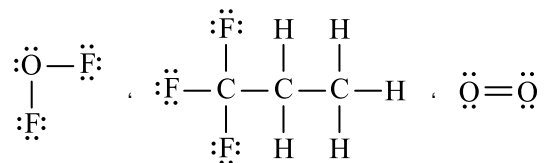
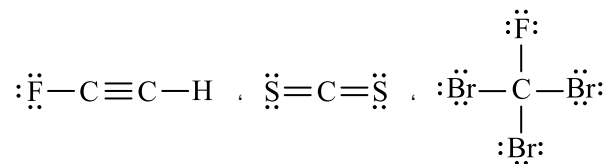
(شاخه‌دارتر از مورد B)



پس ترتیب نقطه جوش به این صورت خواهد بود

$$B > C > D > A$$

۹- گزینه ۳ ساختار لوئیس گونه‌ها به این صورت است:



دایره‌های بالا تعداد پیوندها بین اتم‌های ترکیب را نشان می‌دهد. اگر براساس تعداد پیوند بین اتم‌ها از کم به زیاد مرتب کنیم در رتبه دوم CS_2 و $CFBr_3$ قرار دارند که $CFBr_3$ دارای ۴ پیوند یگانه است.

۱۰- گزینه ۳ از آنجایی که ترکیبی حاوی M در واکنش جانشینی با سرب شرکت کرده و فلز M تولید می‌کند، می‌توان نتیجه گرفت که pb (سرب) واکنش پذیرتر از M است. پس یکی از گزینه‌های (۳) یا (۴) صحیح‌اند. همچنین نمی‌توان M را در محلول

