

الف

A

آمادگی کنکور ۹۸

نام:  
نام خانوادگی:  
کد داوطلبی:

دفتـر چه پاسخ

با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید ...

آزمون آنلاین – مرحله ۱۵

ریاضی: مهندس علی اصغر شریفی

زیست: گروه آموزشی ماز

فیزیک: مهندس میلاد خوشخو

شیمی: گروه آموزشی ماز

ناظر علمی: دکتر علی داروقه

ادبیات: دکتر حسن وسگری

عربی: دکتر امید بیگی

دینی: دکتر امید بیگی

زبان: مهندس بهروز کلانتری

زمین: دکتر حمیدرضا میرعالیلو

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

**۱- گزینه ۲ صحیح است - متوسط**

« مهمیز » و « طالع » نادرست معنا شده اند.

معانی کامل لغات:

مهمیز: ابزار فلزی که بر پاشنه چکمه وصل می کنند و به وسیله آن، اسب را به حرکت در می آورند.

ماسوی: محفّ ما سوی الله؛ آنچه غیر از خداست، همه مخلوقات

عمارت: بنا کردن، آباد کردن، آبادانی، ساختمان

شرف: شریفتر، گرانمایه تر، افراشته تر

بارگاه: دربار و کاخ شاهان، جایی که شاهان دیگران را به حضور پذیرند؛ بارگاه قدس: سراپرده جلال و شکوه الهی

هراً: صدا و غوغا، آواز مهیب

طالع: سرنوشت، بخت

عرش: تخت پادشاه، سریر، خیمه، سایبان

**۲- گزینه ۴ صحیح است - آسان**

کلون: چفت، قفل چوبی که پشت در نصب می کنند و در را با آن می بندند.

کذا: این چنین، چنین

یغور: سَتر، درشت و بدشکل

هول: ترس و هراس

**نکات مهم درسی:**

« هول » به معنی « ترس و هراس » را با « حول » به معنی « پیرامون و اطراف چیزی » اشتباه نگیریم .  
به معنی واژه « کذا و کذايي » دقت کنید .و آن را در معنی « دروغ و دروغين » به کار نبريد گرچه شايد کسانی که معنی این واژه ها را نمی دانند به اشتباه چنین برداشتی از معنی این واژه ها داشته باشند .  
در معنی واژگان حتما به اسم و صفت بودن کلمات بسیار دقت کنید . برای مثال « بد شکل بودن » با « بد شکل » بسیار متفاوت است زیرا اولی «اسم» و دومی « صفت » معنا شده اند .

**۳- گزینه ۴ صحیح است - ساده**

غریب در این بیت به معنای « غریب و یکه و تنها » آمده است و به همین شکل صحیح است.

**بررسی سایر گزینه ها:**

گزینه ۱: حذر: دوری کردن . توجه: « حضر » به معنی « حاضر بودن در شهر » ضد کلمه « سفر » است .

گزینه ۲: التفات ( توجه کردن )

گزینه ۳: خرده ای

**۴- گزینه ۱ صحیح است - متوسط**

ایهام تناسب: شماره «الف» «چین» می تواند دارای دو معنی باشد که در این بیت معنی چین و شکن زلف مراد است اما در معنی کشور چین با «نامه آوردن، ختا» تناسب دارد.

حسن تعلیل: شماره «ه» تازه رو بودن سرو به خاطر آزاده خاطر بودن اوست.

تشبیه: شماره «ب» روی یار به چهلچراغ تشبیه شده است.

اسلوب معادله: شماره «د» مصراع دوم تمثیلی برای آن چه که در مصراع اول آمده است می باشد.

استعاره: شماره «ج» صنم ← یار

**۵- گزینه ۴ صحیح است - متوسط**

در گزینه «۴» جناس به کار نرفته است.

تشبیه: روی یار ← حور ( روی یار من مثل حور است نه از حور بهتر است = تشبیه مضمّر تفضیلی ) / روی یار ← شیرین ( روی یار من مثل شیرین است نه از شیرین بهتر است = تشبیه مضمّر تفضیلی )

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌ی «۱»: تناسب: دست و پا / تشبیه: مهر تو در دل بی‌دانشان (مشبه)، مصحف و دست یهود، گوهر و پای خسان (مشبه به)
- گزینه‌ی «۲»: مجاز: چمن (باغ) / مصراع دوم تشخیص دارد. تشخیص = استعاره
- گزینه‌ی «۳»: ایهام: نشان: ۱- نشانه ۲- مدال

## ۶- گزینه ۳ صحیح است - متوسط

باید دقت داشت که ضرورت وزنی گاهی شاعر را مجبور می‌کند که جایگاه واقعی کلمات را برهم زند برای مثال مفعول در گزینه «۳» واژه «دعا» است. این واژه دارای مضاف الیه «مان» است که قبل از مفعول آمده است و به ضمیر «او» چسبیده است.

## نکات مهم درسی:

- هسته گروه اسمی در حقیقت اولین اسم گروه اسمی است که نقش نمای اضافه « $\text{ـِ}$ » بگیرد و اگر گروه اسمی نقش نمای اضافه نداشت آخرین واژه «هسته» گروه اسمی است.
- هسته می‌تواند وابسته پیشین و یا وابسته پسین داشته باشد. وابسته‌های پیشین عبارتند از:
- ۱- اشاره ۲- پرسشی ۳- تعجبی ۴- مبهم ۵- شمارشی ۶- صفت عالی یا برترین ۷- شاخص
  - ۲- وابسته‌های پسین نیز آن چه که در کنکور سراسری ۹۸ پذیرفته است عبارتند از:
  - ۳- ۱- صفت شمارشی نوع دوم که به انتهای عدد اصلی «م» اضافه می‌شود ۲- صفت بیانی ۳- مضاف الیه

## ۷- گزینه ۱ صحیح است - متوسط

واژه «دام» مضاف الیه تشویش است. مفعول «برگیرم» واژه «دانه» است که در مصراع اول آمده است.

## نکات مهم درسی:

- پیدا کردن نقش در گرو خوب خواندن و درک و فهم درست متن است. اگر ابیات را فقط در سطح بخوانیم و به معنا و مفهوم آن که گاهی اوقات در لابه‌لای واژه‌ها مخفی شده است توجهی نکنیم در پیدا کردن نقش کلمات بی‌تردید دچار مشکل می‌شویم.
- نقش‌های اصلی واژه در کلام عبارت است از:
- ۱- نهاد: هرگاه از فعل بپرسیم: «چه کسی» یا «چه چیزی» هر چه در جواب بیاید نهاد است.
  - ۲- مفعول: هرگاه از فعل بپرسیم: «چه کسی را» یا «چه چیزی را» هر چه در جواب بیاید مفعول است.
  - ۳- متمم: نشانه متمم آن است که باید یکی از حروف اضافه «از، به، با، در، بر، برای و...» قبل از آن بیاید.
  - ۴- مسند: هرگاه فعل ما ربطی (است، بود، شد، گشت و گردید) باشد کلمه‌ای که بار خبری را بر دوش دارد مسند است.
  - ۵- مضاف الیه: اسم یا ضمیری است که بعد از نقش نمای اضافه بیاید و قبل از آن اسم آمده باشد.
  - ۶- صفت: می‌تواند مثل مضاف الیه بعد از نقش نمای اضافه بیاید که قبل از آن اسم آمده باشد اما اسم و ضمیر نیست و در حقیقت ویژگی از ویژگی‌های اسم یا موصوف خود را توضیح می‌دهد. صفت می‌تواند یکی از وابسته‌های پیشین باشد به شرط آن که همراه هسته خود آمده باشد. پس در گروه اسمی «این دو دانش آموز زرنگ» سه صفت به کار رفته است.
  - ۷- قید: معمولاً توضیحی اضافه در جمله است و گاهی اوقات به راحتی می‌توان آن را از جمله حذف نمود قیدها گاهی اوقات نشانه تنوین دارند و البته گاهی اوقات هم نشانه ظاهری ندارند. مهم در نقش قید این است که اگر کلمه‌ای نقش قید را پذیرفته است نباید نقش دیگری برایش تصور کرد. پس هرگاه به این نتیجه رسیده‌اید که کلمه یا واژه‌ای به غیر از قید نقش دیگری ندارد به پاسخ خود اطمینان داشته باشید.
  - ۸- منادا: اسمی است که بعد از حروف ندا مثل «ای، یا، ای و...» می‌آید. حرف ندا می‌تواند بعد از اسم هم به کار رود: «حافظا». توجه داشته باشید که گاهی اوقات حرف ندا به ظاهر حذف می‌شود اما از مفهوم عبارت به راحتی قابل درک است.

## ۸- گزینه ۳ صحیح است - ساده

در عبارت صورت سوال و بیت گزینه «۳» تاکید بر این است که انسان باید در برابر متجاوز و ستمگر سرسخت و استوار باشد و در برابر دوستان و یاران نرم‌خو و ملایم.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌ی «۱»: با انسان‌های بد نشست و برخاست مکن چون تو را نیز بد می‌کنند.
- گزینه‌ی «۲»: با انسان‌های بد همنشینی مکن چون از آن‌ها تاثیر می‌پذیری.
- گزینه‌ی «۴»: با انسان‌های بد همنشین شدی و از نیکان بریدی، از فرشته‌ها بریدی و به شیاطین پیوستی.

## ۹- گزینه ۳ صحیح است - ساده

مفهوم باور به معاد در سه گزینه ۱ و ۲ و ۴ دیده می‌شود اما گزینه ۳ به مفهوم باور نداشتن به معاد اشاره شده است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»: بهار نشانه وجود قیامت است.

گزینه ۲: «۲»: پیدایش حیات در بهار سبب بی اعتباری ادعای منکران معاد است.

گزینه ۴: «۴»: همان گونه که دانه از دل خاک سر بلند می کند انسان نیز پس از مرگ حتما حیات دوباره می یابد.

## ۱۰- گزینه ۱ صحیح است - ساده

مفهوم ابیات مرتبط و صورت سوال در این است که هر انسانی که از عشق بی بهره باشد در واقع او فقط یک ظاهری از انسان را داراست و انسان واقعی و حقیقی نیست و با تصویر روی دیوار فرقی ندارد.  
بیت شماره «ب»: از وقتی سعدی عاشق تو شده‌است تمام وجودش را این عشق تسخیر کرده است.  
بیت شماره «د»: هر چیزی غیر از معشوق برای عاشق بی ارزش است.

## ۱۱- گزینه ۳ صحیح است - متوسط

در گزینه‌ی «۱» «يَجْلِسُ» به معنای «نشسته است» می‌باشد و در معنا حذف شده است و نباید حذف گردد.  
 «أَنْ لَا يَهْمَسَ» چون آن بر سر فعل مضارع آمده است آن را تبدیل به مضارع التزامی می‌کند و چون «لَا» آمده باید منفی گردد نه امر: که با.... صحبت نکند.  
 «يَهْمَسُ» نیز به معنای «آهسته صحبت کردن» است نه «صحبت کردن»  
 در گزینه‌ی دو «أَنْ» باید به صورت «كَه» معنا شود.

در گزینه‌ی «۴»، «يَجْلِسُ» باید نشسته است معنا شود، واژه‌ی «الَّذِي» نیز به معنای «کسی» است نه «فردی».

(درس ۲ یازدهم)

وقتی ادوات شرط بر سر جمله‌ای بیاید که فعل شرط و جواب آن ماضی باشد، می‌توانیم فعل شرط را مضارع التزامی و جواب آن را مضارع اخباری ترجمه کنیم. (مضارع التزامی: بِ + بِن مضارع) (مضارع اخباری: مَی + بِن مضارع)

## ۱۲- گزینه ۳ صحیح است - متوسط

عَلَيْكُمْ: بر شماست، باید، رد گزینه‌ی «۱»

أَنْ تُرَاجِعُوا: مراجعه کنید، رد گزینه‌ی «۲» و «۴»

مُصْلِحَ السَّيَّارَاتِ: تعمیرکننده‌ی ماشین‌ها (اتومبیل‌ها)، رد گزینه‌ی «۱»

لِكِي يُعَوِّضَ: تا (برای این که) عوض کند، رد گزینه‌ی «۱» و «۴»

إِطَارَاتٍ سَيَّارَتِكُمْ: تایرهای ماشین‌تان، رد گزینه‌ی «۲»

قریبا: زود، رد گزینه‌ی «۲» و «۴»

(درس ۵ یازدهم)

## نکات ترجمه درس ۵ یازدهم

۱) «لَنْ» + فعل مضارع ← مستقبل منفی

۲) «أَنْ، حَتَّى، كَيْ، لَ، لِكِي» + فعل مضارع ← مضارع التزامی

## ۱۳- گزینه ۳ صحیح است - متوسط

كَانَ لِي قُمَاشٌ: پارچه‌ای داشتم. رد گزینه‌های «۲» و «۴»

مِنَ الدِّيْبَاجِ: از ابریشم. رد گزینه‌های «۱» و «۲»

الَّذِي كَانَتْ جَدَّتِي أَرْسَلَتْهُ مِنَ الْيَمَنِ: که مادربزرگم آن را از یمن فرستاده بود. رد گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»

فِي السَّنَوَاتِ الْمَاضِيَةِ: در سال‌های گذشته. رد گزینه‌ی «۴»

(درس ۷ یازدهم)

## نکات ترجمه درس ۷ یازدهم

۱) «كَانَ» به تنهایی در جمله معنای «بود» و «است» در جمله می‌باشد.

۲) «كَانَ» بر سر «لَ» یا «عندَ» بیاید، معادل فارسی «داشت» است.

۳) «كَانَ» به عنوان «فعل کمکی سازنده معادل ماضی استمراری» است. (كَانَ + فعل مضارع ← ماضی استمراری)

۴) «كَانَ» به عنوان «فعل کمکی سازنده ماضی بعید» است. (كَانَ + فعل ماضی / كَانَ + قَدْ + فعل ماضی ← ماضی بعید)

۵) «مَا» و «لَمْ» به همراه ماضی ناقصه و مضارع ناقصه، به صورت ماضی منفی ترجمه می‌شود. (ما + ماضی ناقصه) (لَمْ + مضارع ناقصه)

۶) «مَا كَانَ» و «كَانَ لَا» ب همراه فعل مضارع، به صورت ماضی استمراری منفی ترجمه می‌شود.

۷) «مَا كَانَ» (ما كَانَ قَدْ) و «كَانَ مَا» به همراه فعل مضارع، به صورت ماضی بعید منفی ترجمه می‌شود.

۸) «لَا یا ما» ی نفی به همراه فعل مضارع ناقصه، به صورت ماضی اخباری منفی ترجمه می‌شود.

۹) صَارَ و أَصْبَحَ به معنای «شد» هستند. مضارع صَارَ «يَصِيرُ» و مضارع أَصْبَحَ «يُصْبِحُ» است.

۱۰) «لَيْسَ» به معنای «نیست» می‌باشد.

## ۱۴- گزینه ۳ صحیح است - دشوار

در گزینه‌ی «۱» افعال به ترتیب از باب‌های «مفاعلة، مفاعلة، افتعال، ثلاثی مجرد» هستند.

در گزینه‌ی «۲» افعال به ترتیب از باب‌های «تفعیل، تفاعل، انفعال، افعال» هستند.

در گزینه‌ی «۴» افعال به ترتیب از باب‌های «تفعیل، مُفَاعَلَة، انفعال، ثلاثی مجرد» هستند.

(درس ۳ یازدهم)

## ۱۵- گزینه ۳ صحیح است

در گزینه «۳»، «أَيُّمَةً» اسم نکره و فعلی که بعد از آن آمده است جمله‌ای است که آن را وصف می‌کند و بنابراین جمله وصفیه است. اگرچه «مرسله» در گزینه «۱» نیز اسم نکره است ولی بعد از آن فعلی نیامده که آن را توصیف نماید و بنابراین جمله وصفیه‌ای در این گزینه وجود ندارد. در گزینه‌های «۲» و «۴» کلمه نکره و به تبع آن جمله وصفیه وجود ندارد.

(درس ۴ یازدهم)

## جمله وصفیه (درس ۱۴ یازدهم)

اگر فعل یا جمله‌ای اسمیه در وسط جمله بیاید و در مورد اسم نکره‌ای که قبل از خود آمده، توضیح دهد، به این جمله، صفت جمله یا جمله وصفیه می‌گویند. اگر جمله وصفیه یک فعل باشد، قبل از آن حرف «و» نباید بیاید و در ترجمه، ابتدای آن کلمه «که» به کار می‌بریم. البته اگر ابتدای فعل یکی از حروف «ل، قد، لم، لما» آمده باشد نباید قبل از فعل، حرف «و» را می‌آوریم.

شرایط جملیه وصفیه

(۱) فعلی که در ابتدای جمله نباشد و جمله قبل از آن کامل باشد.

(۲) اول آن «و» نباشد.

(۳) در مورد اسم نکره قبل از خود توضیح دهد.

## ۱۶- گزینه ۱ صحیح است - متوسط

در گزینه «۱»، «السَّاعَةُ إِلَّا رُبْعاً»، ۴:۴۵ دقیقه می‌شود. دیگر گزینه‌ها درست هستند.

ساعت شمار معمولاً با عدد ترتیبی ولی دقیقه‌شمار با عدد اصلی بیان می‌شود.

به عنوان نمونه:

| ساعت  | عربی  | ترجمه فارسی  |
|-------|---|--|
| ۷:۰۰  | السَّاعَةُ السَّابِعَةُ تَمَاماً  | ساعت هفت تمام  |
| ۱۰:۱۵ | السَّاعَةُ الْعَاشِرَةُ وَالرُّبْعُ<br>الْعَاشِرَةُ وَخَمْسَ عَشْرَةَ دَقِيقَةً   | ساعت ده و ربع<br>ده و پانزده دقیقه                                       |
| ۲:۲۰  | السَّاعَةُ الثَّانِيَّةُ وَعِشْرُونَ دَقِيقَةً  | ساعت دو و بیست دقیقه   |
| ۶:۳۰  | السَّاعَةُ السَّادِسَةُ وَالنِّصْفُ<br>السَّادِسَةُ وَثَلَاثُونَ دَقِيقَةً  | ساعت سه و نیم<br>سه سی دقیقه   |
| ۴:۴۵  | السَّاعَةُ الْخَامِسَةُ إِلَّا رُبْعاً<br>السَّاعَةُ الْخَامِسَةُ إِلَّا خَمْسَةَ عَشْرَةَ دَقِيقَةً<br>الرَّابِعَةُ وَخَمْسٌ وَأَرْبَعُونَ دَقِيقَةً | ساعت یک ربع به پنج<br>ساعت پانزده دقیقه به پنج<br>چهار و چهل و پنج دقیقه |
| ۵:۵۵  | السَّاعَةُ السَّادِسُ إِلَّا خَمْسَ دَقَائِقَ<br>السَّاعَةُ الْخَامِسَةُ وَخَمْسٌ وَخَمْسُونَ دَقِيقَةً   | ساعت پنج دقیقه به شش<br>ساعت پنج و پنجاه و پنج دقیقه                     |

## ۱۷- گزینه ۲ صحیح است - متوسط

در گزینه «۲» جمله فعلیه است نه اسمیه.

در گزینه‌ی «۱»، «إِسْمٌ» مبتداء و «يَحْيَى» خبر است.

در گزینه‌ی «۳»، «دَارٌ» مبتداء و «خَيْرٌ» خبر است.

در گزینه‌ی «۴»، «اللَّهُ» مبتداء و «الَّذِي» خبر است.

(درس ۵ دهم)

## ۱۸- گزینه ۴ صحیح است - متوسط

فعل‌های آورده شده در گزینه «۴»، با توجه به معنای آیه‌ها، جاهای خالی را به درستی پر می‌کنند.

ترجمه آیه‌ها:

الف) تنها کسانی (دعوت تو را) اجابت می‌کنند که گوش شنوا دارند و مردگان را خداوند برخاسته سپس به سوی او بازگردانیده می‌شوند.

ب) بگو آیا نابینا و بینا یکسان است آیا تفکر نمی‌کنید.

ج) و کلیدهای غیب تنها نزد اوست جز او (کسی) آن را نمی‌داند.

(درس ۳ دهم)

## نکات ترجمه درس ۳ و ۴ دهم

- (۱) اگر در فعل‌ها بعد از حرف «ن»، حرف «ت» آمده باشد، آن فعل‌ها، ماضی از باب اِفتعال است (نه انفعال) به عنوان نمونه: **إِنْتَظَرَ - نَظَرَ**
- (۲) در فعل‌هایی مانند «إِسْمَعُ، إِسْمَعُ، ...» چون بعد از سه حرف «اِست» دو حرف باقی می‌ماند، این فعل‌ها، ماضی باب اِفتعال هستند نه «اِستفعال»، بنابراین حرف «س» جزو ریشه آن‌ها «سَمِعَ، سَمِعَ، ..» می‌باشد. اگر بعد از «اِست» سه حرف باقی بماند آن فعل ماضی باب اِستفعال می‌باشد: «إِسْتَكْبَرُ، اِسْتَعْلَمَ، ...»
- (۳) فعل امر از دوم شخص مضارع ساخته می‌شود؛ در ساختن فعل امر از مضارع باب تَفَعَّلُ، بعد از حذف حرف مضارعه (ت) از اول آن «تَتَفَعَّلُ امر تَفَعَّلُ»، حرف اول حرکت دارد، بنابراین احتیاج به همزه ندارد و وزن امر آن «تَفَعَّلُ» می‌باشد. به عنوان نمونه: **تَتَعَلَّمُ امر تَعَلَّمَ**
- (۴) فعل‌ها براساس حروف زائد در سوم شخص مفرد ماضی به سه دسته تقسیم می‌شوند:
- (۱) باب‌های «إِفْعَالُ، تَفْعِيلُ، مُفَاعَلَةٌ» در ماضی سوم شخص مفرد خود «أَفْعَلُ، فَعَّلَ، فَاعَلَ»، یک حرف زائد دارند. به عنوان نمونه: **جَاهَدَ** حرف زائد «ا»
- (۲) باب‌های «إِفْتِعالُ، اِنْفِعالُ، تَفَعَّلُ، تَفَاعُلُ» در ماضی سوم شخص مفرد خود «اِنْفَعَلَ، اِنْفَعَلَ، تَفَعَّلَ، تَفَاعَلَ»، دو حرف زائد دارند. به عنوان نمونه: **اِحْتَرَمَ** حروف زائد «ا ت»
- (۳) باب «اِسْتِفْعَالُ» در ماضی سوم شخص مفرد خود «اِسْتَفَعَلَ» سه حرف زائد دارد. به عنوان نمونه: **اِسْتَعْفَرَ** حروف زائد «ا س ت»
- (۵) برای ساختن فعل امر از باب‌های «تَفَاعُلُ، تَفْعِيلُ، مُفَاعَلَةٌ» مانند باب «تَفَعَّلُ» نیازی به الف (ا) نیست، چون بعد از حذف حرف مضارعه «ت» از اول فعل مضارع، اولین حرف، حرکت دارد. به عنوان نمونه: **تُشَاوِرُ** شاور
- (۶) تنها فعل امری که همزه مفتوح «أ» دارد. امر باب «إِفْعَالُ» است. به عنوان نمونه: **يُخْرِجُ** أَخْرَجَ

## ترجمه متن:

«واژه‌ی غیبت در لغت به معنای عدم حضور فرد در یک مکان خاص است ولی در اصطلاح عرف میان مردم به این معناست که عیب‌های فرد غائب را برای دیگران بگوییم. غیبت گناهی بزرگ برای هر دو گوینده و شنونده است. مثل این گناه در کتاب خدا مثل کسی است که گوشت برادر مرده‌اش را می‌خورد. آن‌چه برای تشخیص این گناه از سایر گفتگوها ضروری است این که غیبت با هدف عیب‌جویی و مسخره کردن فرد است. با وجود مسائل گفته‌شده، این تعریف برای مثال شامل انتقادات درست از مسئولان حکومت نمی‌شود و همچنین هنگامی که از کسی غیبت و درباره‌ی او صحبت می‌کنی که به تو ستم کرده‌است و تو در جایگاه دادخواهی قرار داری غیبت محسوب نمی‌شود. یکی از نکات مهم این است که غیبت تنها منحصر به کلام نیست بلکه با حرکات بدن و اشاره نیز امکان‌پذیر است.» (درس ۱ یازدهم)

## ۱۹- گزینه ۱ صحیح است - متوسط

معنای لغوی «الغیبة» بر اساس متن نبود فرد در مکان است.

از سایر گزینه‌ها چنین معنایی دریافت نمی‌شود.

معنای گزینه‌ی «۲»: گفتن از عیب‌های دیگران

گزینه‌ی «۳»: این که از شخصی عیب‌جویی کنی

گزینه‌ی «۴»: این که عیب‌های دیگران را گوش کنی

## ۲۰- گزینه ۱ صحیح است - متوسط

همه‌ی گزینه‌ها جز گزینه‌ی «۱» بر اساس متن مشمول غیبت می‌شوند. ترجمه: هنگامی که از دولت به درستی انتقاد کنیم.

گزینه‌ی «۲»: کسی که غائب را با حرکات دست مسخره می‌کند.

گزینه‌ی «۳»: کسی که به عیب‌های فردی که ستم نکرده‌است گوش دهد.

گزینه‌ی «۴»: سرزنش و عیب‌جویی دیگران در غیر جایگاه دادخواهی.

## ۲۱- گزینه ۴ صحیح است - متوسط

عبارت «انسان مسئول سرنوشت خویش است» بیانگر قدرت اختیار انسان است که در آیه «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا» نمایانگر است و آیه «وَلَا أَقْسِمُ بِالنَّفْسِ اللَّوَّامَةِ» با عبارت «بیزاری از دورویی و حقارت نفس» مرتبط است. (درس ۲ دهم صفحه ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

| عبارت کلیدی   | سرمایه/عامل رشد/مانع رشد     | آیه مرتبط   |
|---|------------------------------|---|
| (۱) تشخیص راه درست از غلط<br>(۲) منع خوش‌های زودگذر | عقل                          | .....   |
| (۱) گزینش راه رستگاری<br>(۲) دوری از شقاوت          | اختیار                       | «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا» |
| (۳) نشان دادن را سعادت به انسان                     | پیامبران و پیشوایان          | .....   |
| (۴) بیزاری از دورویی و حقارت نفس                    | گرایش به نیکی‌ها و زیبایی‌ها | «وَلَا أَقْسِمُ بِالنَّفْسِ اللَّوَّامَةِ»                        |
| (۵) دعوت به لذت‌های زودگذر دنیایی                   | نفس اماره                    | .....   |
| (۶) سرگرم کردن به آرزوهای سراب‌گونه دنیایی          | شیطان                        | .....   |

## ۲۲- گزینه ۱ صحیح است - آسان

مؤمنان بر حسب مقدار (کمیت) فضیلت‌هایشان به دیدار خانواده خود می‌روند، و بنابر فرمایش امام صادق (ع)، عمل انسان در دنیا نزد او از همه بی‌ارزش‌تر و سبک‌تر بوده است و پس از مرگ نیز با انسان باقی می‌ماند. (درس ۵ دهم صفحه ۵۸ کتاب درسی)

## نکات درس ۵ دهم

- (۱) ظرف زمانی تحقق عبارت «حَتَّىٰ إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ...» ، عالم برزخ می‌باشد ولی عبارت «يُنَبِّئُ الْإِنْسَانَ يَوْمَئِذٍ...» مربوط به عالم قیامت است.
- (۲) پرونده اعمال متأخر تا قیامت باز است ولی در قیامت بسته است.
- (۳) منزلگاه بعدی انسان پس از مرگ، عالم برزخ و منزلگاه نهایی او، سرای آخرت می‌باشد.
- (۴) تعداد ملاقات مؤمن با خانواده‌اش پس از مرگ، به کمیت فضایل کسب‌شده او وابسته است (نه کیفیت)
- (۵) مطابق سخن حضرت علی (ع) ، بهترین توشه برای ابدیت تقوا است. همچنین بر مبنای سخن امام زمان (عج) ، راه شکست دادن شیطان، خواندن نماز است.

## ۲۳- گزینه ۴ صحیح است - متوسط

آشکار شدن واقعیت همه اعمال ← کنار رفتن پرده از حقایق عالم  
حاضر شدن انسان‌ها در پیشگاه خداوند ← زنده شدن همه انسان‌ها  
زدن مهر خاموشی بر دهان دروغ‌گویان ← شهادت اعضای بدن انسان  
(درس ۶ دهم صفحه ۶۶ و ۶۷ کتاب درسی)

## نکات درس ۶ دهم

- (۱) مرحله اول قیامت شامل سه حادثه و مرحله دوم قیامت شامل پنج حادثه می‌باشد.
- (۲) بهترین شاهدان و گواهان روز قیامت پیامبران و امامان هستند (نه فرشتگان)
- (۳) «تغییر در ساختار آسمان‌ها و زمین» مربوط به مرحله اول قیامت می‌باشد، ولی «کنار رفتن پرده از حقایق علم» مربوط به مرحله دوم قیامت است.
- (۴) «شنیدن صدای مهیب» مربوط به مرحله اول قیامت است ولی «پیچیدن بانگی سهمناک» در مرحله دوم قیامت رخ می‌دهد.
- (۵) وقایع مرحله دوم قیامت، انسان‌ها را برای پاداش و کیفر آماده می‌کند، پس اگر در سؤالی پرسیده شود که «کدام مرحله مربوط به آمادگی انسان‌ها برای پاداش و کیفر نیست؟» ، منظور همان وقایع مرحله اول قیامت است.
- (۶) هر دو عبارت «پایان جهان مادی» و «آغاز حیات ابدی او» با برپایی قیامت رخ می‌دهند.

## ۲۴- گزینه ۲ صحیح است - متوسط

«انزوای شخصیت‌های باتقوا» و «قرب و منزلت یافتن طالبان قدرت» ← تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت  
«انزوای شخصیت‌های اصیل اسلامی» ← ارائه الگوهای نامناسب  
(درس ۷ یازدهم صفحه ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی)



### ۲۵- گزینه ۱ صحیح است - متوسط

بعد از مراقبت، نوبت محاسبه است (چهارمین گام) تا میزان موفقیت و وفاداری به عهد به دست آید و عوامل موفقیت و عدم موفقیت، شناخته شود و فرموده امام علی (ع) مربوط به «محاسبه» است.

(درس ۸ دهم صفحه ۸۸ و ۸۹ کتاب درسی)

#### نکات درس ۸ دهم

- (۱) شکستن پیمان با خداوند، شرمندگی در مقابل او را به دنبال دارد. و همچنین قدم گذاشتن در مسیر هلاکت و ظلم کردن به خود، ناخشنودی خداوند را در پی دارد. (این دو را اشتباه نکنید)
- (۲) مطابق متن کتاب در قسمت «محاسبه و ارزیابی»، عبارت «اگر معلوم شود که سستی وزیده‌ایم، خود را سرزنش کنیم» به چشم می‌خورد اما دقت کنیم منظور از «سستی ورزیدن»، سستی کردن در «مراقبت» است نه در محاسبه.
- (۳) محاسبه عمل باید پس از پایان عمل صورت گیرد، پس محاسبه روزانه با هر شب (نه ابتدای روز) و محاسبه هفتگی در پایان هفته انجام شود.
- (۴) سرنوشت ابدی انسان‌ها در این دنیا و به دست خودشان رقم می‌خورد (نه در آخرت)

### ۲۶- گزینه ۴ صحیح است - آسان

نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به تمایلات پست است، زیرا در این دوره، انسان هنوز به گناه عادت نکرده است و خواسته‌های نامشروع در وجودش ریشه دار نشده است.

(درس ۱۱ یازدهم صفحه ۱۴۲ کتاب درسی)

### ۲۷- گزینه ۱ صحیح است - متوسط

پس از رحلت پیامبر (ص)، ائمه بزرگوار به تداوم دو مسئولیت «تعلیم و تبیین دین» و «ولایت و حکومت» پرداختند ولی مسئولیت «دریافت و ابلاغ وحی» پس از رحلت رسول خدا (ص) ادامه نیافت.

(درس ۹ یازدهم صفحه ۱۱۷ کتاب درسی)

#### نکات درس ۹ یازدهم

- (۱) دقت کنید که عبارت قرآنی «وَلْيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَىٰ لَهُمْ» به استقرار دین مؤمنان صالح اشاره دارد (نه حکومت آن‌ها) و عبارت «لَيَسْتَخْلَفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ...» مرتبط با حکومت صالحان می‌باشد.
- (۲) این سه عبارت را با هم اشتباه نکنید؛ عبارت «وَنَجْعَلُ لَهُمُ الْأَرْضَ» مربوط به منت خداوند بر مستضعفان می‌باشد، عبارت «يُرِثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ» مرتبط با سرنوشت بندگان صالح می‌باشد و همچنین عبارت «لَيَسْتَخْلَفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ» مربوط به وعده قطعی خداوند به مؤمنان صالح است که آن‌ها را در زمین، جانشین قرار دهد.
- (۳) وجه اشتراک همه ادیان الهی در مورد امام زمان (عج)، این است که ایشان از نسل پیامبر اکرم (ص) می‌باشند و جامعه‌ای بر پایه عدل برپا می‌کنند. اما تفاوت نظرها در این است که اهل سنت اعتقاد دارند امام مهدی (عج) هنوز به دنیا نیامده‌اند، اما شیعیان اعتقاد دارند که ایشان فرزند امام حسن عسکری (ع) می‌باشند و با توجه خاص خداوند به زندگی خود ادامه می‌دهند.
- (۴) دقت کنید که عبارت «لَيَسْتَخْلَفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ» مربوط به جانشینی مؤمنان صالح بر زمین است ولی عبارت «يُعْبَدُونَنِي لَا يَشْرِكُونَ بِي شَيْئًا...» ثمره و نتیجه جانشینی مؤمنان صالح می‌باشد.
- (۵) سخن «حجت خداوند در میان مردم حضور دارد، از معابر و خیابان‌ها...» مربوط به حضور (نه ولایت معنوی) امام زمان (عج) می‌باشد و سخن «ما در رسیدگی و سرپرستی شما کوتاهی نمی‌کنیم و یاد شما را از خاطر نمی‌بریم که اگر جز این بود، دشواری‌ها و مصیبت‌ها بر شما فرود می‌آمد و دشمنان، شما را ریشه کن می‌کردند.» مربوط به ولایت معنوی و حضور امام زمان (عج) در جامعه می‌باشد.
- (۶) حضور امام زمان (عج) در جامعه، نمونه‌ای از ولایت معنوی نیست، بلکه کارهایی که امام برای رسیدگی به پیروان انجام می‌دهد مثلاً حل پاره‌ای از مشکلات، نمونه‌ای از ولایت معنوی می‌باشد.
- (۷) مطابق آیه شریفه «لَم يَكْ مَغِيرًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا عَلَىٰ قَوْمٍ يَغْيِرُوا مَا بَأْنَفْسِهِمْ» ظهور امام نیازمند تغییر و تحول افراد جامعه است نه تغییر سنت‌های بشری موجود در جامعه.
- (۸) اگر در تست، در ارتباط با پیشوایان و وارثان زمین سؤال پرسیده شود، منظور همان مستضعفان «نَجْعَلُ لَهُمُ الْأَرْضَ» و اگر در ارتباط با جانشین در زمین پرسیده شود، منظور همان مؤمنان صالح «لَيَسْتَخْلَفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ» می‌باشد. و اگر پرسیده شود چه کسانی زمین را به ارث می‌برند، منظور همان بندگان صالح «أَنَّ الْأَرْضَ يَرِثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحِينَ» می‌باشد.

(بندگان صالح)

(وارث زمین ← مستضعفان / جانشین در زمین ← مؤمنان صالح / به ارث بردگان زمین)

### ۲۸- گزینه ۱ صحیح است - دشوار

زمانی که آیه ولایت «إِنَّمَا وَلِيُّكُمُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالَّذِينَ آمَنُوا الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ...» بر پیامبر (ص) نازل شد، ایشان شتابان به مسجد رفتند تا مصداق ولی (حضرت علی (ع)) را به مردم معرفی کنند. و پیامبر (ص) برای آنکه مردم از نزول آیه «إِنَّمَا يَرِيدُ اللَّهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمُ الرِّجْسَ أَهْلَ الْبَيْتِ وَيُطَهِّرَكُمْ...» مطلع شوند، هرروز صبح به در خانه حضرت فاطمه (س) می‌رفتند و اهل خانه را اهل بیت خطاب کرده و آیه تطهیر را می‌خواندند.

(درس ۵ یازدهم صفحه ۶۵ و ۷۰ کتاب درسی)

## ۲۹- گزینه ۲ صحیح است - متوسط

مهم‌ترین خطری که پس از رحلت پیامبر (ص) جامعه اسلامی را تهدید می‌کند، بازگشت مسلمانان به دوران جاهلیت است که این موضوع در آیه «و محمد نیست، مگر رسولی که پیش از او رسولان دیگری بودند پس اگر او بمیرد یا کشته شود، ...» نمایانگر است. (درس ۷ یازدهم صفحه ۸۹ کتاب درسی)

## موضوع : فطر انحراف پس از رحلت پیامبر (ص)

وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ ..... و محمد نیست، مگر رسولی  
 قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ ..... که پیش از او رسولان دیگری بودند  
 أَفَأَنْ مَاتَ أَوْ قُتِلَ ..... پس اگر او بمیرد یا کشته شود،  
 انْقَلَبْتُمْ عَلَى أَعْقَابِكُمْ ..... آیا شما به گذشته [و آیین پیشین خود] بازمی‌گردید؟  
 وَ مَنْ يَنْقَلِبْ عَلَى عَقْبَيْهِ ..... و هر کس به گذشته بازگردد،  
 فَلَنْ يَضُرَّ اللَّهَ شَيْئًا ..... به خدا هیچ گزند و آسیبی نرساند  
 وَ سَيَجْزِي اللَّهُ الشَّاكِرِينَ ..... و خداوند به زودی سپاس‌گزاران را پاداش می‌دهد.

آل عمران، ۱۴۴

(پیام آیه)

- ✓ مهم‌ترین خطری که پس از رحلت پیامبر (ص) جامعه اسلامی را تهدید می‌کند، بازگشت مسلمانان به دوران جاهلیت است.
- ✓ هشدار قرآن به مسلمانان هم‌عصر پیامبر (ص) بیانگر این موضوع است که خطر انحراف از مسیر الهی، حتی برای جامعه‌ای که به دست رسول خدا (ص) بنا شده است، وجود دارد.
- ✓ سپاس‌گزاران واقعی رسالت پیامبر (ص) کسانی هستند که پس از رحلت آن حضرت، به گذشته منفی و جاهلی خود روی نیاورند.
- ✓ انحراف مسلمانان از مسیر الهی، هیچ گزند و آسیبی به خداوند وارد نمی‌کند.
- ارتباط: این آیه نشان می‌دهد که مردم در انتخاب راه خود اختیار دارند و با آیه «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَّ إِمَّا كَفُورًا» که بیانگر اختیاری بودن حرکت انسان است، مرتبط است.

## ۳۰- گزینه ۲ صحیح است - دشوار

بیت «وز ایشان سید ما گشته سالار / هم او اول هم او آخر در این کار» به ختم نبوت اشاره دارد و با حدیث منزلت «أَنْتَ مَنِّي بِمَنْزِلَةِ هَارُونَ مِنْ مُوسَى ...» هم مفهوم می‌باشد.

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| یکی خط است ز اول تا به آخر      | بر او خلق جهان گشته مسافر (یکی بودن دین)                   |
| در این ره، انبیا چون ساریب‌اند  | دلیل و رهنمای کاروان‌اند (هدایت تشریعی به وسیله ارسال رسل) |
| وز ایشان سید ما گشته سالار      | هم او اول هم او آخر در این کار (ختم نبوت)                  |
| بر او ختم آمده پایان این راه    | بر او نازل شده «أَدْعُوا إِلَى اللَّهِ» (ختم نبوت)         |
| شده او پیش و دل‌ها و جمله در پی | گرفته دست جان‌ها دامن روی                                  |
- 💡 مفهوم بیت (یکی خط است ز اول .....): اشاره به یکی بودن دین الهی دارد.
- ارتباط: بیت اول با چهار آیه بخش (تدبیر) که در ارتباط با موضوع واحدبودن دین الهی هستند، هم‌مفهوم است.
- 💡 مفهوم بیت‌های (وز ایشان سید ما ..... و (بر او ختم آمده .....): به ختم نبوت پیامبر اشاره دارند.
- ارتباط: این دو بیت بالا با درس پنجم، حدیث منزلت «أَنْتَ مَنِّي بِمَنْزِلَةِ هَارُونَ مِنْ مُوسَى ...» هر سه به ختم نبوت اشاره دارند.

**۳۱- گزینه ۴ صحیح است**

ترجمه جمله: حکومت طرحی را شروع کرده است تا هزینه زندگی را کاهش دهد.  
توضیح: یکی از کاربردهای مصدر با to بیان «هدف و منظور» است.

**۳۲- گزینه ۲ صحیح است**

ترجمه جمله سؤال: کدام جمله از نظر گرامر صحیح نیست؟  
توضیح: ترتیب قرارگرفتن چند صفت قبل از اسم به صورت زیر می باشد.

«اسم + صفت جنس + صفت ملیت + صفت رنگ + صفت اندازه + صفت کیفیت + معرفه»

شکل صحیح گزینه (۲) به صورت زیر می باشد:

She is going to wear a long beautiful black dress to Hoda's wedding.

**۳۳- گزینه ۴ صحیح است**

ترجمه جمله: ارزش یک زندگی راحت برای اغلب مردم مشخص نیست تا زمانی که به دردسر بیافتند.  
معنی گزینه ها:

- |            |           |
|------------|-----------|
| (۱) باارزش | (۲) مشهور |
| (۳) شهرت   | (۴) ارزش  |

**۳۴- گزینه ۳ صحیح است**

ترجمه جمله: رئیس یک گروه حقیقت یاب تشکیل داده است تا تشخیص دهند که مشکل شرایط فعلی شرکت چیست؟  
معنی گزینه ها در حالت مصدری:

- |                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| (۱) خط کشیدن زیر             | (۲) توصیف کردن  |
| (۳) شناسایی کردن، تشخیص دادن | (۴) مقایسه کردن |

**۳۵- گزینه ۲ صحیح است**

ترجمه جمله: سازمان های مرتبط با آب آشامیدنی دارند تلاش می کنند با تعطیل کردن کارخانه هایی که به محیط زیست صدمه می زنند، کیفیت آب رودخانه ها را بهبود بخشند.  
معنی گزینه ها:

- |           |                    |
|-----------|--------------------|
| (۱) کمیت  | (۲) کیفیت          |
| (۳) خیریه | (۴) تنوع، گوناگونی |

**۳۶- گزینه ۴ صحیح است**

ترجمه جمله: جالب است ببینیم که چگونه تمام شخصیت های یک نمایش در یک واقعه عکس العمل نشان می دهند.  
توضیح: موقعیت کلمه در جمله با توجه به این که قبل از جای خالی حرف تعریف the آمده و بعد از آن نیز اسم character آمده بنابراین جمله نیاز به صفت different دارد.  
معنی گزینه ها:

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| (۱) به طور متفاوت (قید) | (۲) فرق داشتن (فعل)     |
| (۳) فرق، تفاوت (اسم)    | (۴) مختلف، متفاوت (صفت) |

**۳۷- گزینه ۳ صحیح است**

ترجمه جمله: ارائه تعریف یک لغت مشکل تر از مثال زدن برای کاربرد آن است.  
معنی گزینه ها:

- |            |          |
|------------|----------|
| (۱) سرگرمی | (۲) مقصد |
| (۳) تعریف  | (۴) محیط |

ترجمه متن:

همان طور که شما رشد می کنید، پوست شما نیز رشد می کند. در حقیقت در سرتاسر زندگی تان پوست شما به رشد کردن ادامه می دهد. مدت ۶۰ ثانیه به بازویتان نگاه کنید. آیا تغییری می توانی ببینی؟ احتمالا خیر. حالا، با ناخن انگشتانتان به آرامی روی پوستتان خراش دهید. آنچه شما می بینید ذره های ریزی است که سلول های پوست را لایه لایه می کند. این کاملاً عادی است. در هر ساعت بدن شما حدود یک میلیون سلول پوست مرده را می اندازد.

پوست قوی و سفت است. پوست از ماهیچه ها و اندام های زیر پوست محافظت می کند. پوست همچنین از ورود میکروب های خطرناک به داخل بدن جلوگیری می کند. چه چیز پوست شما را قوی نگه می دارد؟ آیا می دانید چگونه پوست شما رشد می کند؟

پوست از سه لایه تشکیل می شود. هر لایه ای وظیفه ای دارد، یا کار متفاوتی انجام می دهد. لایه زیرین ضخیم است و غده های عرق و عصب ها را در بردارد که به شما کمک می کند که حس کنید. غده های عرق عایق کاری می کنند یا بدن را از زیاد گرم شدن حفظ می کنند. سلول های درون این غده ها تولید عرق می کنند. عرق به سطح پوست می رسد و خشک می شود و باعث خنک شدن بدن می شود.

لایه میانی پوست شما میلیون ها سلول دارد. این سلول ها رشد می کنند و به سلول های دیگر تقسیم می شوند. زمانی که سلول های جدید ساخته می شوند، به لایه بالایی منتقل می شوند. سلول هایی که به لایه سطحی منتقل می شوند سلول های مرده ی پوست هستند. لایه مرده ی پوست از بدن جدا می شود. سپس یک لایه جدید از پوست جای آن را می گیرد. این، پوست شما را سلامت نگه می دارد. پوست شما به این طریق رشد می کند حتی در سنین بزرگسالی.

تصور کنید، در هر ماه شما یک لایه پوست بیرونی کاملاً جدیدی داشته باشید! کاملاً شگفت انگیز خواهد بود تماشای این تغییر که رخ می دهد. اما رشد و تغییر پوست برای چشم غیر مسلح غیر قابل رویت است.

### ۳۸- گزینه ۴ صحیح است

فهمیده می شود ولی بیان نمی شود که لایه سوم پوست دارای سلول های مرده است.

- (۱) غده های عرق بدن را خنک می کند.
- (۲) عصب ها به ما کمک می کنند که حس کنیم.
- (۳) لایه زیرین عصب ها را در بر می گیرد.
- (۴) لایه سوم پوست دارای سلول های مرده است.

### ۳۹- گزینه ۴ صحیح است

نویسنده می فهماند که رشد و تغییر پوست امکان پذیر نیست که با چشم غیر مسلح دیده شود.

- (۱) برای چشم مسلح قابل دید است
- (۲) با هر وسیله ای نمی تواند دیده شود.
- (۳) برای تماشا شگفت انگیز خواهد بود.
- (۴) امکان پذیر نیست که با چشم غیر مسلح دیده شود.

### ۴۰- گزینه ۳ صحیح است

اگر سطح پوستتان را خراش دهید، لایه های سلول های پوست را خواهید دید.

- (۱) غده های عرق
- (۲) میکروب های خطرناک
- (۳) لایه های سلول های پوست
- (۴) ماهیچه های زیرین

## درسنامه مصدر (infinitive)

هرگاه to قبل از شکل ساده فعل باشد آن را مصدر گویند. یعنی شکل مصدری فعل "write" به صورت "to write" است. برای منفی کردن مصدر با to باید از not قبل از to مصدری استفاده شود.

I wanted the children **not to make** so much noise  
 They told us **not to play** here.  
 He told us **not to pick** the flowers in the park.  
 He advised me **not to drive** carelessly.

## کاربرد مصدر:

فعل در ابتدای جمله بعنوان فاعل به صورت مصدر به کار برده می شود. البته در این حالت استفاده از اسم مصدر ( ing فرم ) معمول تر است.

**To smoke** is very bad for everyone. = **smoking** is very bad for everyone.

بعد از بعضی فعل ها فعل به صورت مصدر با to به کار برده می شود.

He **told me to turn off** the television.  
 I **allowed** Amin **to use** my car.  
 She **wants to buy** a new dictionary.  
 I **want her to type** the letter.

بعد از افعال زیر فعل به صورت مصدر با to به کار برده می شود.

|           |              |          |              |            |              |
|-----------|--------------|----------|--------------|------------|--------------|
| advise    | توصیه کردن   | force    | مجبور کردن   | plan       | تصمیم گرفتن  |
| agree     | موافق بودن   | forget   | فراموش کردن  | promise    | قول دادن     |
| allow     | اجازه دادن   | get      | باعث شدن     | refuse     | رد کردن      |
| appear    | به نظر رسیدن | hope     | امیدوار بودن | seem       | به نظر رسیدن |
| ask       | تقاضا کردن   | intend   | قصد داشتن    | stop       | توقف کردن    |
| be able   | قادر بودن    | invite   | دعوت کردن    | tell       | گفتن         |
| cause     | باعث شدن     | offer    | پیشنهاد کردن | try        | سعی کردن     |
| decide    | تصمیم گرفتن  | order    | دستور دادن   | want       | خواستن       |
| encourage | تشویق کردن   | ought    | باید         | wish       | خواستن       |
| expect    | توقع داشتن   | permit   | اجازه دادن   | would like | خواستن       |
| attempt   | تلاش کردن    | remember | بخاطر آوردن  | wait       | منتظر شدن    |

بعد از اغلب صفت ها طبق الگوی زیر فعل به صورت مصدر با to به کار می رود.

مصدر با to + ( اسم / ضمیر مفعولی + for ) + صفت + It is

It is **necessary to learn** English.  
 It is **hard for Ali to answer** the questions.  
 It wasn't **difficult for him to climb** the tree.

گاهی از مصدر با to برای بین قصد، منظور و نیت از انجام کاری استفاده می شود.

Mahboobeh bought some flowers **to give** to her mother.

محبوبه چند تا گل خرید که به مادرش بدهد.

## درسنامه ترتیب و پیدمان صفت ها قبل از اسم

ترتیب قرار گرفتن چند صفت قبل از اسم به صورت زیر می باشد.

«اسم + صفت جنس + صفت ملیت + صفت رنگ + صفت اندازه + صفت کیفیت + معرفه»

↓                      ↓                      ↓                      ↓                      ↓                      ↓                      ↓

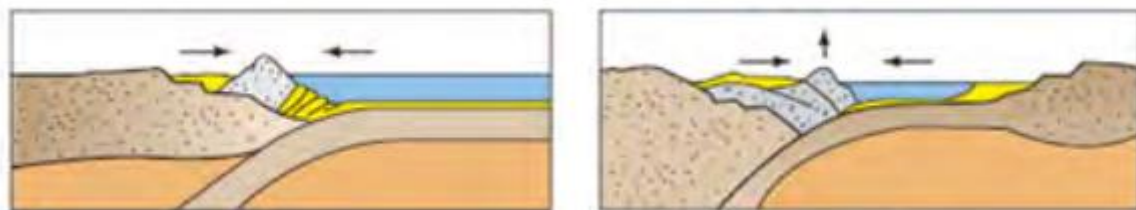
a                      nice                      small                      yellow                      Japanese                      cotton                      shirt

He bought a nice small yellow Japanese cotton shirt.

BioMaze.ir

**۴۱- گزینه ۳ صحیح است**

ورقه ی اقیانوسی در مرحله ی بسته شدن خم می شود و به زیر میرود و به تدریج در گوشته هضم می شود که این فرآیند را فرو رانش می گویند.

**۴۲- گزینه ۳ صحیح است**

با توجه به شکل سوال، لایه ی E، از توده ی نفوذی Y قدیمی تر بوده و بین ۶۵ تا ۸۰ میلیون سال سن دارد.

**بررسی سایر گزینه ها:**

گزینه (۱): لایه ی E، کم تر از ۸۰ میلیون سال سن دارد.

گزینه (۲): توده ی نفوذی X، کم تر از ۶۵ میلیون سال سن دارد.

گزینه (۴): لایه ی M، کم تر از ۶۵ میلیون سال سن دارد.

**۴۳- گزینه ۱ صحیح است**

بقایای موجودات ریز دریایی پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می شوند. ماده آلی باقیمانده، توسط لایه های بالایی پوشیده و در لایه لای رسوبات است که سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می دهد.

**۴۴- گزینه ۳ صحیح است**

با توجه رابطه ی تخلخل، حجم فضاهای خالی برابر است با:

$$\text{تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow 25 = \frac{\text{حجم فضای خالی}}{6/2 \times 10^8} \times 100 \Rightarrow \text{حجم فضاهای خالی} = 1/55 \times 10^8$$

**۴۵- گزینه ۲ صحیح است**

در نقاطی که آب بر روی خاک بدون پوشش، در جریان باشد، مقداری از ذرات خاک از بستر جدا و با آب حمل می شوند.

**۴۶- گزینه ۴ صحیح است**

سنگهای آذرین، می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه ها باشند. مانند پی سنگ سد امیرکبیر که از جنس سنگ گابرو است. بعضی از سنگ های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه های سنگین باشند و برخی دیگر از آنها مانند شیست ها، سست و ضعیف هستند و برای پی سازه ها مناسب نیستند.

**۴۷- گزینه ۳ صحیح است**

کمبود ید در مناطق مختلف جهان، به خصوص مناطق کوهستانی دور از دریا، که فرسایش و بارندگی شدید، خاک را از ید فقیر می کند، بسیار شایع است.

**بررسی سایر گزینه ها:**

گزینه (۱): تأثیر منفی کادمیم بر سلامتی از زمانی مشخص شد که آبهای معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه ای در ژاپن گردید و پس از مدتی باعث شیوع بیماری ایتای ایتای شد.

گزینه (۲): عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. زیادی مقدار روی می تواند باعث کم خونی و حتی مرگ شود.

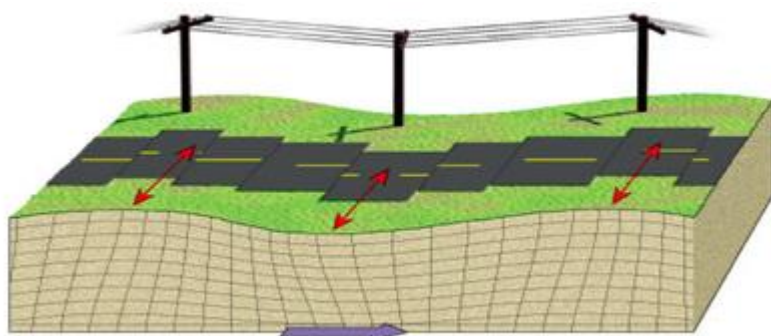
گزینه (۴): در ناحیه ای از جنوب چین، خشک کردن فلفل قرمز با حرارت زغال سنگ در محیط بسته، سبب آزاد شدن آرسنیک و آلودگی آنها می شود.

**۴۸- گزینه ۴ صحیح است**

در ناودیس ها لایه های جدیدتر در مرکز چین خوردگی قرار دارند. بنابراین شکل در صورتی ناودیس خواهد بود که لایه های B و C از لایه های A و D جدیدتر باشند. پس به ترتیب « کربونیفر- پرمین- کربونیفر » درست خواهد بود، چون پرمین از کربونیفر جدیدتر است.

۴۹- گزینه ۱ صحیح است

امواج L، سومین امواجی هستند که پس از موج S توسط لرزه نگارها ثبت می شوند.



۵۰- گزینه ۳ صحیح است

صورت سوال در رابطه با پهنه ی سه‌ند-بزمان می باشد:

| نام پهنه                         | سنگ‌های اصلی  | منابع اقتصادی | ویژگی‌ها                                |
|----------------------------------|---------------|---------------|---|
| سه‌ند - بزمان<br>(ارومیه - دختر) | سنگ‌های آذرین | ذخایر فلزی    | فرورانش تتیس نوین به<br>زیر ایران مرکزی |



## ۵۱- گزینه ۲ صحیح است

نکته:

در بازه ی  $[a, b]$  اگر  $b > a$  بازه شامل بی شمار عدد خواهد بود و اگر  $a = b$  بازه شامل تنها یک عضو (که همان  $a = b$  است) می شود و در صورت  $a > b$  بازه ناموجود و تهی است.

با توجه به این که مجموعه ی  $A$  متناهی است و  $A = B$  باید بازه ی  $B$  هم متناهی باشد که یعنی دو سر بازه با هم برابر هستند:

$$a^2 = a + 2 \rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \rightarrow (a - 2)(a + 1) = 0$$

$$\rightarrow a = 2$$

$$a = -1$$

حالا میدانیم که مجموعه ی  $A$  هم باید شامل یک عضو باشد که در این صورت باید هر سه عضو آن با هم برابر باشند؛ چرا که عضو تکراری در مجموعه تاثیر ندارد:

$$a = -2$$

$$a = a^3 - 3a = b \rightarrow a^3 - 4a = 0 \rightarrow a(a^2 - 4) = 0 \Rightarrow \begin{matrix} a=0 \\ a=2 \end{matrix}$$

که مقدار  $a = 2$  شرط لازم برای بازه را برقرار میکند و در نتیجه  $a = b = 2$  داریم

$$a + 2b = 6$$

## ۵۲- گزینه ۱ صحیح است

با توجه به دنباله ی فوق میدانیم جمله ی آخر دسته ی اول در واقع ۱ امین جمله و جمله ی آخر دسته ی دوم  $1 + 2$  امین جمله و به همین ترتیب جمله ی آخر دسته ی  $n$  ام  $1 + 2 + 3 + \dots + n$  امین جمله است.

یکی از روابطی که لازم است بلد باشید، رابطه ی مجموع  $n$  عدد طبیعی با شروع از ۱ است:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

پس آخرین جمله ی دسته ی ۹ ام برابر است با جمله ی  $\frac{9 \times 10}{2}$  و میدانیم جمله ی اول ۱۰۰، جمله ی دوم ۹۹ و جمله ی  $n$  ام  $100 - n + 1$  است یعنی جمله ی ۴۵ ام ۵۶ است و دسته ی دهم به این ترتیب است:

$$55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46$$

که میانه ی این اعداد، همان میانگین اعداد پنجم و ششم یعنی ۵۰ و ۵۱ است:  $50/5$

## ۵۳- گزینه ۳ صحیح است

$$A = \sqrt{\alpha\beta(\alpha + \beta)(\alpha - \beta)} = \sqrt{\alpha\beta(\alpha^2 - \beta^2)}$$

$$\alpha\beta = \sqrt{4 + 2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{4 - 2\sqrt{2}} = \sqrt{(4 + 2\sqrt{2})(4 - 2\sqrt{2})}$$

$$= \sqrt{16 - 8} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\alpha^2 - \beta^2 = 4 + 2\sqrt{2} - (4 - 2\sqrt{2}) = 4\sqrt{2}$$

$$\rightarrow A = \sqrt{2\sqrt{2} \times 4\sqrt{2}} = \sqrt{16} = 4$$

## درسنامه:

در عبارات قدر مطلق و رادیکالی بهتر است حواسمان به مطالب زیر باشد:

۱- اگر یک عبارت دارای سه جمله در زیر رادیکال قرار گیرد، حواستان باشد که به احتمال قوی باید زیر رادیکال را مربع کامل کنید تا از زیر رادیکال به شکل قدر مطلق بیرون بیاید.

به مثال های زیر توجه داشته باشید:

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

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

$$(x+2)^2 = x^2 + 4x + 4$$

$$(x+\sqrt{x})^2 = x^2 + 2x\sqrt{x} + x$$

$$(x+3)^2 = x^2 + 6x + 9$$

$$(x^2+x)^2 = x^4 + 2x^3 + x^2$$

$$(x+4)^2 = x^2 + 8x + 16$$

$$(2x+1)^2 = 4x^2 + 4x + 1$$

۲- ممکن است دامنه ی عبارت موجود در معادله و یا نا معادله ی شما  $\mathbb{R}$  نباشد و همین به شما برای برداشتن قدر مطلق ها کمک کند. مثلاً

اگر در بین عبارات خود  $\log x$  دارید دامنه ی شما در بزرگترین حالت  $(0, +\infty)$  است و به عنوان مثال می توانید قدرمطلق عبارتی مانند

$|x+2|$  را بردارید چون با شرط  $x > 0$  همواره مثبت است.

۳- اگر رسم توابع قدرمطلق کار سختی نبود، می توانید از روش رسم استفاده کنید، مخصوصاً اگر در مورد تعداد جواب بحث شده باشد.

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

ضمن آن که دامنه ی  $\sqrt{x}$  برابر  $[0, +\infty)$  است و در این حالت داخل قدرمطلق  $|2x+1|$  همواره مثبت است و قدرمطلق آن برداشته می شود. پس داریم:

$$|\sqrt{x}-1| + 2x + 1 \leq 3 \rightarrow |\sqrt{x}-1| + 2x - 2 \leq 0$$

$$1 \geq x \geq 0 : 2x - \sqrt{x} - 1 \leq 0 \rightarrow (\sqrt{x}-1)(2\sqrt{x}+1) \leq 0$$

$$\rightarrow 1 \geq x \geq 0$$

$$x > 1 : 2x + \sqrt{x} - 3 < 0 \rightarrow (\sqrt{x}-1)(2\sqrt{x}+3) \leq 0$$

$$\xrightarrow{x \geq 1} \emptyset$$

پس عبارت فوق در  $[0, 1]$  برقرار است.

حروف صدا دار biomaze شامل  $\{i, o, a, e\}$  و حروف بی صدای آن  $\{b, m, z\}$  است و برای شرایط مطلوب مسئله دو حالت ممکن است:

۱- سه حرف صدادار و دو حرف بی صدا استفاده شود که باید ابتدا انتخاب شود:

$$\binom{4}{3} \binom{3}{2} = 4 \times 3 = 12$$

و حالا جایگشت های ممکن برای چینیدن این حروف در پنج خانه برابر  $5!$  است؛ پس در مجموع در حالت اول  $12 \times 5!$  است.

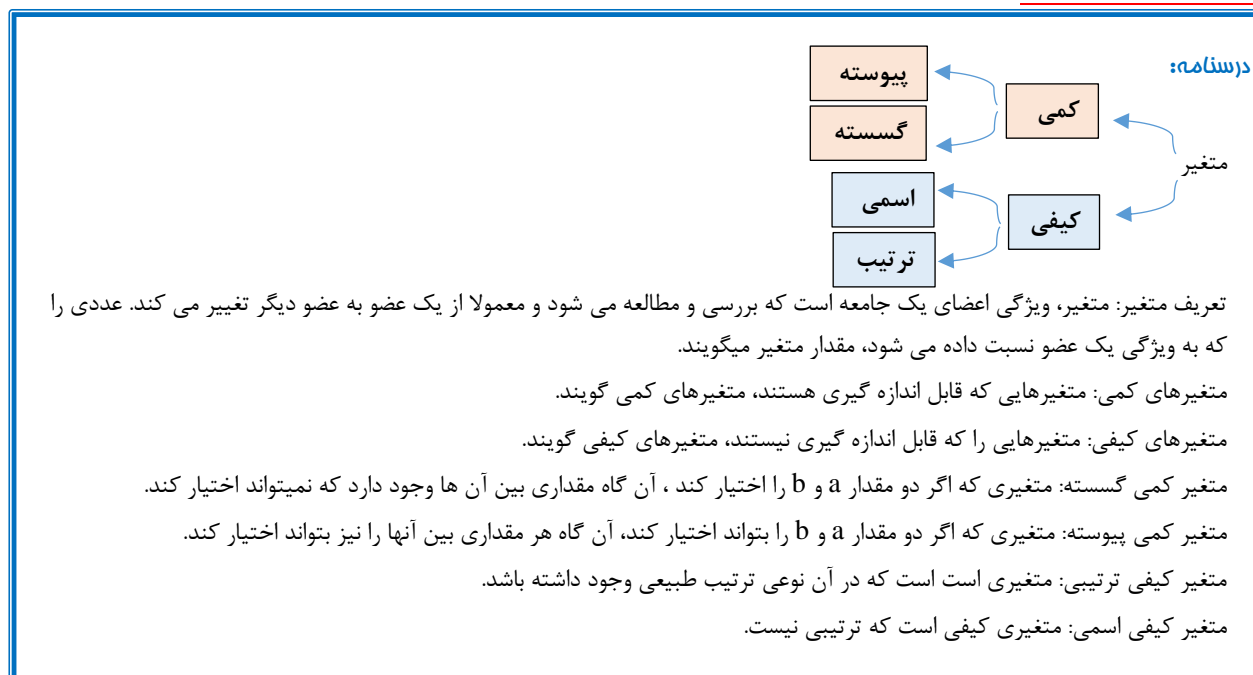
۲- چهار حرف صدادار و یک حرف بی صدا استفاده شود که باید ابتدا انتخاب شود:

$$\binom{4}{4} \binom{3}{1} = 3$$

و حالا جایگشت های ممکن برای چینیدن این حروف در پنج خانه برابر  $5!$  است پس در مجموع در حالت دوم  $3 \times 5!$  است.

چون یا حالت اول و یا حالت دوم برقرار است، طبق اصل جمع باید بین دو حالت علامت جمع قرار گیرد:

$$12 \times 5! + 3 \times 5! = 15 \times 5!$$



### بررسی گزینه ها:

- (۱) تعداد ماهی های دریا: تعداد ماهی ها فقط میتواند یک عدد حسابی باشد و مثلاً  $2/5$  ماهی در دریا نداریم پس متغیر فوق از نوع کمی گسسته است. مدت زمان رکورد دهنده های ماراتن: این متغیر میتواند هر مقداری اختیار کند و کمی پیوسته است. سرعت اتومبیل ماشین های یک اتوبان: مانند متغیر قبلی هر مقداری اختیار می کند و کمی پیوسته است.
- (۲) رنگ موی افراد: رنگ مو قابل اندازه گیری نیست و ترتیبی در آن برقرار نیست: کیفی اسمی گروه خونی بیماران: مانند متغیر قبلی اندازه گیری نمی شود و ترتیبی ندارد: کیفی اسمی مدرک تحصیلی کارمندان شرکت: اگرچه مدرک تحصیلی قابل اندازه گیری نیست و کیفی است اما در میان آن ها ترتیب وجود دارد و کیفی ترتیبی است.
- (۳) شاخص توده ی بدن: این کمیت مقیاس برای اندازه گیری میزان چاقی افراد است که از تقسیم وزن (kg) بر مجذور قد (m) به دست می آید و واضح است که کمی پیوسته است. نوع بارندگی: این متغیر قابل اندازه گیری نیست و ترتیبی هم ندارد: کیفی اسمی نژاد افراد: مانند متغیر قبلی است: کیفی اسمی.
- (۴) سن: این متغیر قابل اندازه گیری است و میتواند هر مقداری اختیار کند، حواستان باشد اگر چه اغلب سن افراد با اعدادی مثل ۱۸ یا ۱۹ سال گفته می شود، اما شما اگر بخواهید می توانید سن خود را تا صدم ثانیه ( و حتی دقت بیشتر) اعلام کنید و این متغیر کمی پیوسته است. نمره ی ریاضی نهم: این کمیت هم میتواند هر مقداری اختیار کند و کمی پیوسته است. قد دانش آموزان: این متغیر هم کمی پیوسته است.

## ۵۷- گزینه ۴ صحیح است

## درسنامه:

در مسائل مربوط به دایره، در هندسی تحلیلی به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- مرکز دایره بر روی قطر واقع است و اگر معادله ی قطر داده شده بود، حواسمان باشد که نقطه ی مرکز دایره ی بر خط فوق صدق می کند.
- ۲- فاصله ی مرکز از یک نقطه ی بر روی دایره برابر شعاع است و بنابراین فاصله ی مرکز دایره از دو نقطه ی واقع بر دایره برابر هم است.
- ۳- فاصله ی دایره از خط مماس بر دایره برابر شعاع دایره است و بنابراین فاصله ی مرکز دایره از دو نقطه ی واقع بر دایره برابر هم است.
- ۴- اگر دو خط موازی بر دایره مماس باشند، فاصله ی دو خط موازی همان قطر دایره است و مرکز دایره بر روی خطی قرار دارد که از دو خط فوق به یک فاصله است.

معادله ی قطر دایره به شکل  $y=2x$  است که مرکز بر روی این خط قرار دارد پس می توان مرکز دایره را به شکل  $\left| \frac{\alpha}{2} \right|$  دانست و فاصله ی این نقطه باید از نقاط  $\left| \frac{6}{2} \right|$  و  $\left| \frac{4}{-2} \right|$  برابر باشد؛ میدانیم فاصله ی دو نقطه از هم از رابطه ی

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \text{ است.}$$

$$r = \sqrt{(\alpha - 4)^2 + (2\alpha + 2)^2} = \sqrt{(\alpha - 6)^2 + (2\alpha - 2)^2}$$

بعد از باز کردن هر پرانتز و به توان ۲ رسیدن طرفین (برای از بین بردن رادیکال ها) داریم:

$$a^2 - 8a + 16 + 4a^2 + 8a + 4 = a^2 - 12a + 36 + 4a^2 - 8a + 4$$

$$\rightarrow 20 = -20\alpha + 40 \rightarrow 20\alpha = 20 \rightarrow \alpha = 1 \rightarrow o \left| \frac{1}{2} \right|$$

حالا فاصله ی مرکز از یکی از دو نقطه ی  $\left| \frac{6}{2} \right|$  و  $\left| \frac{4}{-2} \right|$  همان اندازه شعاع دایره است:

$$r = \sqrt{(1 - 4)^2 + (2 + 2)^2} = 5 \rightarrow \text{محیط} = 10\pi$$

## ۵۸- گزینه ۱ صحیح است

## درسنامه:

برای نوشتن ضابطه ی تابع درجه دوم از نمودار آن به موارد زیر توجه کنید:

- ۱) اگر بدانیم  $x=\alpha$  و  $x=\beta$  ریشه های سهمی هستند کافی است ضابطه ی تابع را به شکل  $y=a(x-\alpha)(x-\beta)$  بنویسید و برای به دست آوردن  $a$  از یک نقطه ی دیگر که در سهمی استفاده شده (معمولا عرض از مبدا) کمک بگیرید.
- ۲) اگر طول و عرض راس سهمی به شکل  $\left| \frac{\alpha}{\beta} \right|$  داده شده بود ضابطه ی تابع را به شکل  $y=a(x-\alpha)^2+\beta$  بنویسید و برای به دست آوردن  $a$  از نقطه ی کمکی استفاده کنید.
- ۳) اگر موارد مختلفی از سهمی داده شده بود از فرم استاندارد  $y=ax^2+bx+c$  استفاده کنید و نقاط را داخل ضابطه صدق دهید.

طبق درسنامه از آن جایی که مختصات راس سهمی را داریم از ضابطه ی زیر استفاده میکنیم

$$f(x) = a(x-1)^2 - 3 \xrightarrow{(0,-1) \in f} -1 = a - 3 \rightarrow a = 2$$

$$\rightarrow f(x) = 2(x-1)^2 - 3 = 2x^2 - 4x - 1$$

## درسنامه:

یکی از سوالات رایج در کنکور سراسری ساخت معادله ی درجه دوم جدید با استفاده از ریشه های معادله ای دیگر است. برای این مسائل که همگی یک روش واحد دارند، مراحل زیر را دنبال کنید:

- ۱) ابتدا مجموع و ضرب معادله ی داده شده را به دست بیاورید؛ ریشه های این معادله را  $\alpha$  و  $\beta$  می نامیم.
- ۲) مجموع و ضرب ریشه های معادله ی خواسته شده را حساب کنید. مثلا اگر گفته شده ریشه های معادله ی جدید دو برابر معادله ی قدیمی باشد داریم (ریشه های جدید  $2\alpha$  و  $2\beta$  خواهند بود)

$$S_{\text{جدید}} = 2\alpha + 2\beta = 2(\alpha + \beta)$$

$$P_{\text{قدیم}} = (2\alpha)(2\beta) = 4\alpha\beta$$

۳) با توجه به آن که  $\alpha+\beta$  و  $\alpha\beta$  را داریم مقادیر  $S$  و  $P$  جدید را محاسبه می کنیم.

۴) معادله ی جدید از رابطه ی  $x^2 - Sx + P = 0$  به دست خواهد آمد.

در معادله ی قدیم یعنی  $f(x) = 2x^2 + 4x - 1 = 0$  داریم:

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = -\frac{-4}{2} = +2$$

$$P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -\frac{1}{2}$$

حالا در معادله ی جدید ریشه ها  $\frac{1}{\alpha}$  و  $\frac{1}{\beta}$  هستند:

$$S_{\text{جدید}} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{2}{-\frac{1}{2}} = -4$$

$$P_{\text{جدید}} = \frac{1}{\alpha} \times \frac{1}{\beta} = \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{1}{-\frac{1}{2}} = -2$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \rightarrow x^2 + 4x - 2 = 0$$

نکته: ریشه های معادلات  $ax^2 + bx + c = 0$  و  $cx^2 + bx + a = 0$  (در صورت وجود) معکوس یک دیگر هستند:

$$2x^2 - 4x - 1 = 0 \xrightarrow{\text{ریشه های معکوس}} -x^2 - 4x + 2 = 0 \rightarrow x^2 + 4x - 2 = 0$$

#### ۵۹- گزینه ۱ صحیح است

در معادله ی فوق مشاهده میشود که عبارت  $x^2 + x$  در مخرج هر دو کسر قرار دارد، پس استفاده از تغییر متغیر می تواند کارساز باشد، با تغییر متغیر  $x^2 + x - 2 = a$  می توانیم مسئله را ساده تر کنیم (توجه کنید با این تغییر متغیر در مخرج کسرها  $a+1$  و  $a-1$  تولید شود که مخرج مشترک به شکل مزدوج خواهد شد، اگر  $x^2 + x = a$  می گرفتید هم مسئله با یک مقدار کمی محاسبات بیشتر قابل حل بود).

$$x^2 + x - 2 = a : \frac{8}{a-1} - \frac{6}{a+1} = 1 \xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{8(a+1) - 6(a-1)}{a^2 - 1} = 1$$

$$\rightarrow \frac{8a + 8 - 6a + 6}{a^2 - 1} = 1 \rightarrow 2a + 14 = a^2 - 1 \rightarrow a^2 - 2a - 15 = 0$$

$$\rightarrow (a-5)(a+3) = 0 \begin{cases} \rightarrow a=5 \\ \rightarrow a=-3 \end{cases}$$

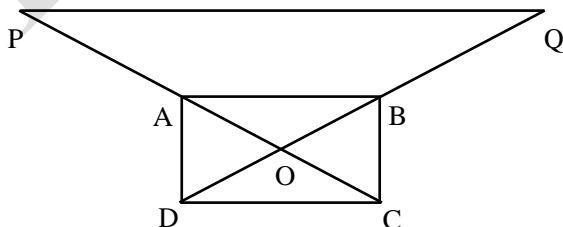
$$x^2 + x - 2 = 5 \rightarrow x^2 + x - 7 = 0 \rightarrow \text{جمع ریشه ها} = \frac{-1}{1} = -1$$

$$x^2 + x - 2 = -3 \rightarrow x^2 + x + 1 = 0 \rightarrow \Delta < 0 \rightarrow \text{ریشه ندارد}$$

همیشه در این تست ها حواستان به  $\Delta$  برای عبارت باشد و بعد ضرب و یا جمع ریشه ها را محاسبه کنید؛ چرا که ممکن است ریشه ای در کار نباشد.

#### ۶۰- گزینه ۴ صحیح است

ابتدا لازم است شکل مسئله را رسم کنیم:



با توجه به اطلاعات مسئله  $AP=AC$  و  $BQ=DB$  و چون میدانیم در مستطیل اقطار منصف یک دیگر هستند، بنابراین

$$BO = \frac{DB}{2} = \frac{BQ}{2} \text{ و } AO = \frac{AC}{2} = \frac{AP}{2}$$

$$\frac{OB}{OQ} = \frac{OA}{OP} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} AB \parallel PQ \rightarrow \frac{AB}{PQ} = \frac{1}{2}$$

پس مثلث های  $AOB$  و  $OPQ$  با نسبت  $\frac{1}{2}$  متشابه هستند و یعنی:

$$\frac{S_{OAB}}{S_{OPQ}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

پس اگر مساحت OAB برابر S باشد، مساحت ABQP برابر 3S است.

از سوی دیگر میدانیم در مستطیل ABCD، کل مساحت، 4 برابر مساحت OAB است و در نتیجه مساحت ABCD برابر 4S است و داریم:

$$\frac{S_{ABQP}}{S_{ABCD}} = \frac{3S}{4S} = \frac{3}{4}$$

۶۱- گزینه ۱ صحیح است

$$ABP: MO \parallel BP \rightarrow \frac{AO}{OP} = \frac{AM}{MB} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AM}{AB} = \frac{3}{5}$$

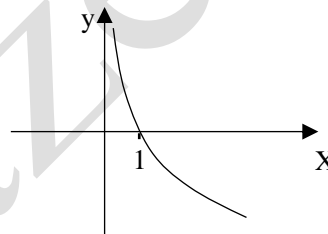
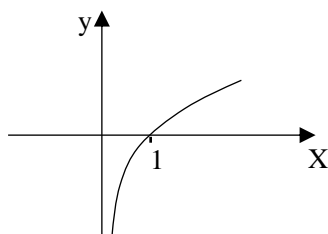
$$ACP: ON \parallel PC \rightarrow \frac{AO}{OP} = \frac{AN}{NC} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AN}{AC} = \frac{3}{5}$$

از مجموع دو مورد گذشته می توان نتیجه گرفت که مثلث های AMN و ABC با نسبت  $\frac{3}{5}$  با هم متشابه هستند، پس داریم:

$$\frac{S_{AMN}}{S_{ABC}} = \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}$$

پس باقی مانده ی مساحت مثلث ABC برای دوزنقه باقی ماند که در واقع  $1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25}$  مثلث ABC است. که برابر ۶۴٪ می شود.

۶۲- گزینه ۳ صحیح است



همان طور که میبینید در نقطه ی  $x=0$  تابع به  $\infty$  میل می کند (اصطلاحاً  $x=0$  مجانب قائم تابع است) پس اگر تابع دچار انتقال افقی شود؛ یعنی  $\log_a(x+m)$  این خط مجانب هم به همان اندازه منتقل می شود و می توان ریشه ی داخل لگاریتم را همان مجانب قائم دانست.

با توجه به نمودار تابع  $x=-1$  ریشه داخل لگاریتم است پس داریم:

$$-1 - b = 0 \rightarrow b = -1$$

$$\rightarrow f(x) = a - \log(x+1)^c = a - c \log(x+1)$$

$$(0,3) \in f \rightarrow 3 = a - c \log(1) = a \rightarrow a = 3$$

$$(-0/9,0) \in f \rightarrow 0 = 3 - c(\log(0/1)) = 3 + c = 0 \rightarrow c = -3$$

$$a + b + c = 3 - 1 - 3 = -1$$

۶۳- گزینه ۱ صحیح است

اگر Z و Y و X سه جمله ی متوالی دنباله ی حسابی باشند داریم:

$$2y = x + z$$

پس در این مثال داریم:

$$2 \log b = \log a + \log c \rightarrow \log b^2 = \log ac \rightarrow b^2 = ac$$

در ضمن توجه داریم که c و b و a به علت حضور داخل لگاریتم هر سه مثبت هستند.

حال برای معادله ی  $ax^4 + 2bx^2 + c = 0$  با تغییر متغیر  $x^2 = t$  داریم:

$$at^2 + 2bt + c = 0 \rightarrow \Delta = 4b^2 - 4ac \xrightarrow{b^2=ac} \Delta = 4ac - 4ac = 0$$

در نتیجه معادله ی فوق یک ریشه دارد و یعنی  $x^2$  باید برابر آن ریشه قرار گیرد و بسته به علامت آن ریشه می توانیم صفر یا دو جواب داشته باشیم. اما در معادله ی درجه دوم در حالت  $\Delta=0$

تک ریشه ی  $ax^2 + bx + c = 0$  همان  $\frac{-b}{2a}$  می شود و یعنی در اینجا  $x^2 = \frac{-2b}{2a}$  و چون  $a$  و  $b$  هر دو مثبت هستند  $x^2$  برابر یک عدد منفی قرار می گیرد و این معادله ریشه ای ندارد.

#### ۶۴- گزینه ۲ صحیح است

##### درسنامه:

فرمول دوم واریانس که بسیار در کنکور سراسری مورد توجه است، هنگامی به کار می آید که شما در مسئله با میانگین مجذور داده ها طرف هستید و دیگری خبری از خود داده ها و یا میانگین آن ها و اختلاف تک تک داده ها با میانگین نسبت؛ در این مسائل باید از فرمول زیر استفاده کنید:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - (\bar{x})^2$$

که بیان فارسی این فرمول به این شکل است:

مجذور میانگین - میانگین مجذورها = واریانس

میانگین داده های فوق  $\frac{10}{n}$  و میانگین مجذورات داده ها  $\frac{200}{n}$  است، پس داریم:

$$\sigma^2 = 19 = \frac{200}{n} - \frac{100}{n^2} \rightarrow 19n^2 - 200n + 100 = 0$$

$$\Delta = 40000 - 7600 = 32400 = 18^2 \times 10^2 \rightarrow \sqrt{\Delta} = 180$$

$$\rightarrow n = \frac{200 \pm 180}{38} \rightarrow \begin{cases} n = 10 \\ n = \frac{20}{38} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

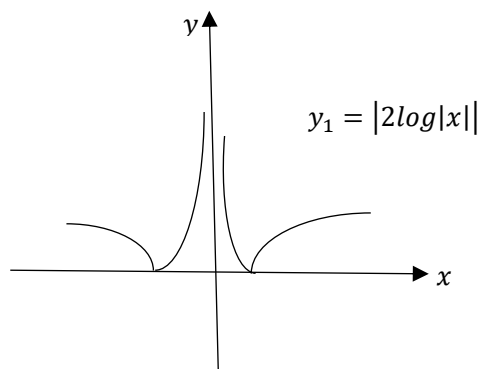
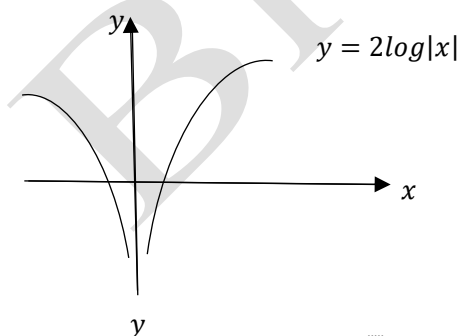
#### ۶۵- گزینه ۳ صحیح است

در معادلاتی که طرفین تساوی در فازهای گوناگونی هستند، مثلاً مثلثاتی ف چند جمله ای، نمایی، رادیکالی و... به خصوص زمانی که در مورد تعداد جواب های معادله بحث شده، استفاده از روش رسم و یافتن تعداد نقاط برخورد روش مطلوبی است.

حالا باید طرفین تساوی را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم.

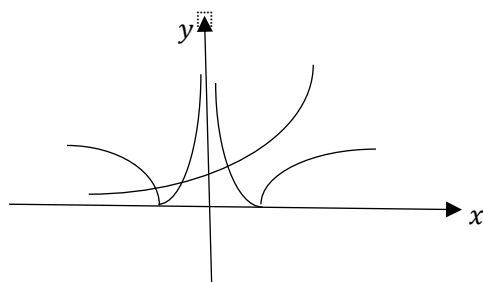
$$y_1 = |\log x^2| = |2 \log |x||$$

$$y_2 = 10^x$$



و  $y_1$  و  $y_2$  را در یک دستگاه رسم می کنیم:

مشاهده می شود که معادله ی فوق ۳ ریشه حقیقی دارد.



**۶۶- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۱- متوسط - مفهومی)**

اعصاب نخاعی، حاوی رشته‌های عصبی حسی (دندریت نورون حسی) و حرکتی (آکسون نورون حرکتی) هستند. همچنین ریشه پستی اعصاب نخاعی، از آکسون نورون‌های حسی به همراه جسم یاخته‌ای این نورون‌ها و ریشه شکمی اعصاب نخاعی، از آکسون نورون‌های حرکتی تشکیل شده است. تمامی این رشته‌ها دارای غلاف میلین هستند که پیام عصبی را به صورت جهشی و در یک جهت هدایت می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) رشته‌های عصبی حسی اعصاب نخاعی، شامل دندریت نورون‌های حسی می‌شود که پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کنند.  
۲ و ۴) بخش حرکتی اعصاب نخاعی و ریشه شکمی این اعصاب، حاوی آکسون نورون‌های حرکتی هستند و پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کنند. آکسون نورون‌های حرکتی، ریزکیسه‌های حاوی ناقلین عصبی را از جسم یاخته‌ای دریافت می‌کنند.



## ☑ بافت عصبی

### گروه آموزشی ماز

انواع یاخته‌های موجود در بافت عصبی: بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا) تشکیل شده است.

نکته: بنابراین در بافت عصبی، یاخته‌های عصبی و یاخته‌های غیرعصبی (نوروگلیا) وجود دارد.

### یاخته‌های عصبی

عملکرد یاخته‌های عصبی: یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند:

(۱) این یاخته‌ها تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند.

(۲) این یاخته‌ها پیام عصبی را در طول خود هدایت می‌کنند.

(۳) این یاخته‌ها پیام عصبی را به یاخته‌های دیگر منتقل می‌کنند.

بخش‌های یاخته عصبی: یاخته عصبی از سه بخش دارینه (دندریت)، آسه (آکسون)

و جسم یاخته‌ای تشکیل شده است.

(۱) دارینه (دندریت): دارینه رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاخته عصبی وارد می‌کند.

(۲) آسه (آکسون): آسه رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود

که پایانه آکسون نام دارد، هدایت می‌کند. پیام عصبی از محل پایانه آکسون یک

یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می‌شود.

(۳) جسم یاخته‌ای: جسم یاخته‌ای محل قرارگرفتن هسته و انجام سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است و می‌تواند پیام عصبی نیز دریافت کند.

ترکیب با فصل ۱ زیست دهم: در بدن پروانه مونارک یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته شده است که پروانه‌ها با استفاده از آنها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

ترکیب با فصل ۲ زیست دهم: بافت عصبی یکی از چهار نوع بافت اصلی بدن انسان است.

ترکیب با فصل ۲ زیست دهم: یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند. این یاخته‌ها با یاخته‌های عصبی و یاخته‌های بافت‌های دیگر مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای ارتباط دارند. یاخته‌های عصبی، یاخته‌های ماهیچه‌ای را تحریک می‌کنند تا منقبض شوند.

ترکیب با فصل ۲ زیست دهم: جهت حرکت پیام عصبی در دندریت به صورت یک‌طرفه به سمت جسم سلولی و در آکسون نیز به صورت یک‌طرفه و به سمت پایانه آکسون است.

ترکیب با فصل ۲ زیست دهم: یک نورون می‌تواند یک یا چند دندریت داشته باشد، اما فقط یک آکسون دارد. آکسون نیز در انتها منشعب می‌شود و چند پایانه آکسونی ایجاد می‌کند.

ترکیب با فصل ۴ زیست دهم: رشته‌های عصبی نیز در بین این یاخته‌ها پخش شده‌اند.

ترکیب با فصل ۴ زیست دهم: در دستگاه عصبی مویرگ‌های خونی پیوسته وجود دارد که ورود و خروج مواد در آنها به شدت تنظیم می‌شود.

### یاخته‌های غیرعصبی:

همان‌طور که گفتیم در بافت عصبی علاوه بر یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) یاخته‌های غیرعصبی (پشتیبان) نیز وجود دارد.

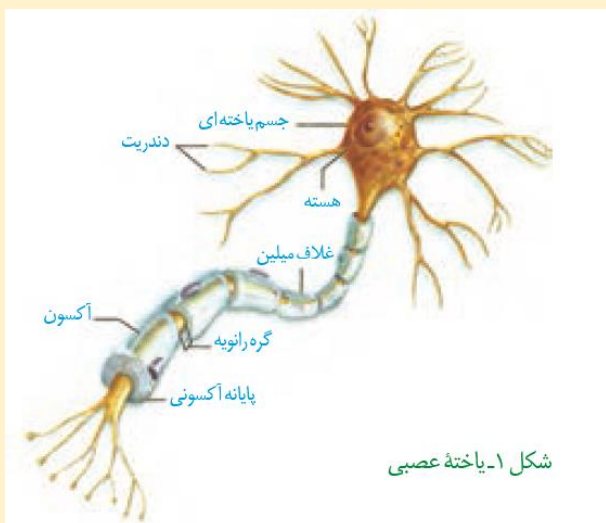
نکته: در بافت عصبی، تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر تعداد یاخته‌های عصبی است.

### گروه آموزشی ماز

### انواع یاخته‌های غیرعصبی:

انواع گوناگونی از یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی وجود دارد که نقش‌های متفاوتی دارند. این یاخته‌ها داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی

ایجاد می‌کنند؛ آنها در ساخت غلاف میلین، دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند.



شکل ۱- یاخته عصبی

## ۶۷- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۱- سخت - ترکیبی)

فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار سبب برقراری حالت آرامش در بدن می شود. اعصاب سمپاتیک (نه پاراسمپاتیک) به رگ های خونی کلیه ها، روده ها، طحال و پوست متصل هستند تا در حالت فعالیت یا فشار روانی، رگ های خونی این اندام ها را تنگ کنند. تا خون بیشتری به سمت قلب، مغز و ماهیچه های اسکلتی برود.

## ✓ بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی

بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه های صاف، ماهیچه قلب و غده ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش هم حس (سمپاتیک) و پادهم حس (پارا سمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می کنند تا فعالیت های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند.

## پاراسمپاتیک

## گروه آموزشی ماز

فعالیت پاراسمپاتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می شود. در این حالت، فشار خون کاهش یافته و ضربان قلب کم می شود.

## سمپاتیک

بخش سمپاتیک هنگام هیجان بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده باش نگه می دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش سمپاتیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه های اسکلتی هدایت می کند.

✖ ترکیب با فصل ۲: دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می کنند. ماهیچه های تنگ کننده مردمک را اعصاب پاراسمپاتیک و ماهیچه های گشاد کننده را اعصاب سمپاتیک عصب دهی می کنند.

✖ ترکیب با فصل ۲: تنظیم ترشح بزاق توسط اعصاب پاراسمپاتیک صورت می گیرد. با فعالیت اعصاب پادهم حس (پاراسمپاتیک) و هم حس (سمپاتیک)، دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی مغز را به غده های بزاقی می رساند و بزاق به شکل انعکاسی ترشح می شود.

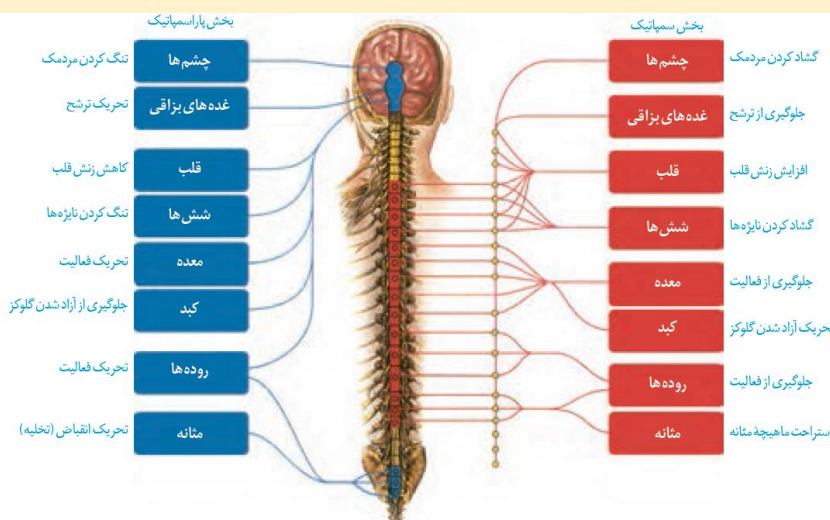
✖ ترکیب با فصل ۲: اعصاب هم حس و پادهم حس با دستگاه عصبی روده ای ارتباط دارند و بر عملکرد آن تاثیر می گذارند. معمولاً اعصاب پادهم حس فعالیت دستگاه گوارش را افزایش و اعصاب هم حس فعالیت این دستگاه را کاهش می دهند.

✖ ترکیب با فصل ۴: تحریک اعصاب سمپاتیک که در بین یاخته های ماهیچه ای بطن ها پخش هستند، فعالیت قلب را افزایش داده و اعصاب پاراسمپاتیک که به گره های شبکه هادی متصل هستند، فعالیت قلب را کاهش می دهد.

✖ ترکیب با فصل ۴: اعصاب سمپاتیک به رگ های خونی کلیه ها، روده ها، طحال و پوست متصل هستند تا در حالت فعالیت یا فشار روانی، رگ های خونی این اندام ها را تنگ کنند. تا خون بیشتری به سمت قلب، مغز و ماهیچه های اسکلتی برود.

## گروه آموزشی ماز

✖ ترکیب با فصل ۴: مرکز هماهنگی اعصاب هم حس و پادهم حس در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تامین می کند.



**۶۸- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)**

ژن سازنده گیرنده‌های ناقلین عصبی در یاخته‌های پس‌سیناپسی رونویسی می‌شود. تمامی یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان، دارای تمامی ژن‌ها بوده و ژنگان یکسانی دارند؛ اما ژن‌ها، در بعضی یاخته‌ها بیان شده و در بعضی یاخته‌ها بیان نمی‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) یاخته پس‌سیناپسی ممکن است یک یاخته غیرعصبی باشد که در این صورت، در آن پیام عصبی تولید نخواهد شد.
- (۲) تجزیه ناقلین عصبی در یاخته‌های پیش‌سیناپسی یا توسط آنزیم‌های مترشح از آن‌ها تجزیه می‌شود.
- (۴) نورون‌های رابط هم با آکسون نورون حسی و هم با دندریت نورون حرکتی می‌تواند سیناپس تشکیل دهد.

**۶۹- گزینه ۱ صحیح است. (۱۱۲- سخت- ترکیبی)**

تنها مورد د صحیح است.

باید توجه داشته باشید که علاوه بر گیرنده‌های مکانیکی موجود در بخش گوش درونی، گیرنده‌های دیگری نیز مانند گیرنده‌های درد، گیرنده‌های تماس و دما در بخش مجرای گوش وجود دارند. تمامی یاخته‌های زنده بدن انسان، دارای پمپ سدیم-پتاسیم در غشای خود هستند تا با تبادل یون‌های سدیم و پتاسیم، غلظت این دو یون در دو طرف غشای خود را حفظ کنند.

**بررسی سایر موارد:**

- الف) گیرنده‌های موجود در قسمت پوست مجرای شنوایی، بخشی از یک یاخته عصبی هستند، نه یاخته‌های تمایز یافته بافت پوششی!
- ب و ج) این دو مورد تنها بیانگر ویژگی گیرنده‌های مکانیکی موجود در گوش درونی هستند.

**۷۰- گزینه ۴ صحیح است. (۱۱۲- آسان- ترکیبی)**

غدد برون‌ریز و یاخته‌های مجاری آن‌ها از بافت پوششی تشکیل شده‌اند و یاخته‌های آن‌ها بر روی غشای پایه قرار گرفته‌اند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۳ و ۱) همان‌طور که در شکل ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، بیشتر یاخته‌های پوشاننده مجاری نیم‌دایره و حلزون گوش از نوع پوششی هستند و فقط برخی از یاخته‌های دیواره مجاری نیم‌دایره و حلزون گوش، از نوع مژک‌دار هستند و گیرنده مکانیکی محسوب می‌شوند.
- (۲) همان‌طور که در شکل ۱۲ مشاهده می‌کنید، یاخته‌های پوششی در سقف حفره بینی، فاقد مژک هستند.

**۷۱- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۲- سخت- ترکیبی)**

ب بخش‌های A تا D در تصویر به ترتیب عبارت‌اند از: لوب بویایی، کیاسمای بینایی، مخچه و پل مغزی. پیام عصبی تولیدشده در گیرنده‌های حس تعادل (یعنی گیرنده‌های درون مجاری نیم‌دایره) به مخچه ارسال می‌شود؛ در حالی که پردازش نهایی پیام عصبی ارسال شده از گیرنده‌های حس شنوایی، در قشر مخ صورت می‌گیرد. (به واژه انواع در گزینه ۳ دقت کنید!)

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) درون پیاز بویایی انسان، یاخته‌هایی با دندریت متعدد و کوتاه دیده می‌شود.
- (۲) درون کیاسمای بینایی، بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مقابل منتقل می‌شوند. پیام‌های بینایی، قبل از ورود به مخ ابتدا به تالاموس می‌روند.
- (۴) مخچه برای حفظ تعادل، علاوه بر گیرنده‌های درون مجاری نیم‌دایره، از گیرنده‌های حس وضعیت نیز پیام‌های عصبی دریافت می‌کند. گیرنده‌های حس وضعیت موجود در نواحی پایین‌تر از گردن پیام عصبی خود را ابتدا به نخاع وارد می‌کنند و پیام‌های عصبی نخاع برای ورود به مغز باید از ساقه مغز (شامل پل مغزی) عبور نمایند.

## ✓ تشریح مغز گوسفند

مواد و وسایل لازم: مغز سالم گوسفند (یا گوساله)، وسایل تشریح، دستکش

### ۱- بررسی بخش‌های خارجی مغز

#### گروه آموزشی ماز

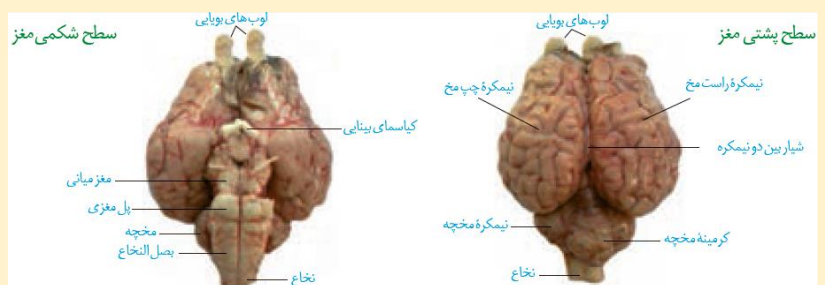
**مشاهده سطح پشتی مغز:** هنگام مشاهده سطح پشتی مغز گوسفند، لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ و شیار بین آن‌ها، نیمکره‌های مخچه و کرینه دیده می‌شوند.

نکته: بقایای پرده مننژ بر روی مغز وجود دارند. برای مشاهده بهتر شیارهای مغز، ابتدا بقایای مننژ را از روی آن بردارید.

**مشاهده سطح شکمی مغز:** برای مشاهده سطح شکمی مغز نیز، ابتدا پرده مننژ را از روی آن جدا کنید. در سطح شکمی مغز، لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ، کیاسمای بینایی، بخش‌های ساقه مغز (مغز میانی، پل مغزی، بصل النخاع) و مخچه دیده می‌شود.

نکته: هنگام مشاهده سطح پشتی و شکمی مغز، نخاع نیز دیده می‌شود که در سطح شکمی، محل اتصال آن به بصل النخاع قابل مشاهده است.

| نام بخش            | قابل مشاهده در سطح شکمی | قابل مشاهده در سطح پشتی |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| لوب‌های بویایی     | ✓                       | ✓                       |
| نیمکره‌های مخ      | ✓                       | ✓                       |
| شیار بین دو نیمکره | ×                       | ✓                       |
| کیاسمای بینایی     | ✓                       | ×                       |
| بخش‌های ساقه مغز   | ✓                       | ×                       |
| نیمکره‌های مخچه    | ✓                       | ✓                       |
| کرینه مخچه         | ×                       | ✓                       |



### ۲- مشاهده بخش‌های درونی مغز

برای تشریح بخش‌های درونی مغز، ابتدا مغز را طوری در ظرف تشریح قرار دهید که سطح پشتی آن را ببینید. با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آن‌ها از یکدیگر فاصله دهید و بقایای پرده‌های مننژ را از بین دو نیمکره خارج کنید تا نوار سفیدرنگ رابط پینه‌ای را ببینید.

نکته: رابط پینه‌ای اولین بخشی است که هنگام مشاهده بخش‌های درونی مغز و قبل از ایجاد برش با چاقوی جراحی، دیده می‌شود.

در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید. در دو طرف این رابط‌ها، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.

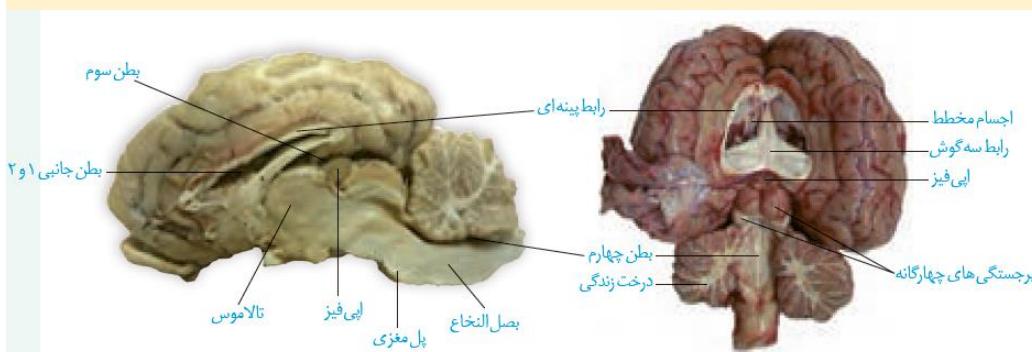
نکته: شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی-نخاعی را ترشح می‌کنند نیز درون بطن‌های ۱ و ۲ دیده می‌شوند. مایع مغزی-نخاعی، در بین پرده‌های مننژ قرار می‌گیرد.

در مرحله بعد، به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش برش طولی ایجاد کنید تا در زیر آن، تالاموس‌ها را ببینید. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

#### گروه آموزشی ماز

در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایین آن‌ها، اپی فیز (رومغزی) دیده می‌شود. در عقب اپی فیز نیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.

در مرحله بعدی نیز، کرینه مخچه را در امتداد شیار بین دو نیمکره مخچه برش دهید تا درخت زندگی و بطن چهارم مغز را ببینید.



نکته: هنگام مشاهده بخش‌های درونی مغز گوسفند، به ترتیب این ساختارها

دیده می‌شوند: ۱- رابط پینه‌ای ۲-

رابط سه‌گوش ۳- بطن‌های ۱ و ۲- ۴-

اجسام مخطط ۵- تالاموس‌ها و رابط

بین آن‌ها ۶- اپی فیز ۷- برجستگی-

های چهارگانه ۸- درخت زندگی و

بطن چهارم

**۷۲- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۳- متوسط - ترکیبی)**

با توجه به شکل ۱۰ کتاب درسی، ماهیچه دو سر بازو به استخوان زندزبرین اتصال دارد. با دقت در شکل ۳ فصل دوم نیز، می بینید که در زردپی و همچنین در خود بافت ماهیچه دو سر بازو گیرنده های وضعیت قرار دارند. گیرنده های وضعیت، پیام هایی را برای تنظیم وضعیت بدن و تعادل به مخچه می فرستند.

**بررسی سایر گزینه ها:**

(۱) ماهیچه توأم به استخوان درشت نی متصل است. این ماهیچه جزء ماهیچه های موجود در پاها می باشد و طی انقباض خود به سیاهرگ های مجاور خود فشاری وارد می کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می شود. وجود دریچه های لانه کبوتری در سیاهرگ های دست و پا، جریان خون را یک طرفه و به سمت بالا هدایت می کند. در هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاهرگ مجاور آن، دریچه های بالایی باز و دریچه های پایینی، بسته می شوند.

(۲) ماهیچه های بین دنده ای داخلی در بازدم عمیق (هنگام تخلیه هوای ذخیره بازدمی) منقبض می شوند.

(۴) دیافراگم در عقب به مهره های کمر (استخوان های نامنظم) اتصال دارند. با مسطح شدن ماهیچه دیافراگم، فشار بین دو لایه پرده جنب منفی تر می شود و در نتیجه آن هوا به درون ریه ها مکیده می شود.

**۷۳- گزینه ۱ صحیح است. (۱۱۳- سخت - ترکیبی)**

شش ها به علت دارا بودن کیسه های حبابی، حالت اسفنج گونه دارند. شش ها، در داخل قفسه سینه قرار دارند و توسط آن محافظت می شوند. در مفصل های متحرک این بخش که غضروف و مایع مفصلی وجود دارد، استخوان ها با یکدیگر در تماس نیستند!

**بررسی سایر گزینه ها:**

(۲) معده، بخش کیسه ای لوله گوارش است که در حفره شکمی (زیر قفسه سینه) قرار دارد. دقت کنید که استخوان دنده ای که از معده محافظت می کنند به جناغ متصل نیستند.

(۳) مثانه، کیسه ای است ماهیچه ای که در دستگاه دفع ادرار قرار دارد و توسط استخوان های نیم لگن محافظت می شوند. دقت کنید که یاخته های استخوانی، شکلی منشعب دارند، نه غیر منشعب!

(۴) مغز و نخاع، دستگاه عصبی مرکزی انسان را تشکیل می دهند. مغز توسط استخوان جمجمه و نخاع توسط ستون مهره ها محافظت می شود. جمجمه، استخوان پهن و مهره ها، استخوان نامنظم هستند.

**۷۴- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۴- متوسط - ترکیبی)**

ماهیچه توأم نوعی ماهیچه اسکلتی موجود در بدن انسان است. به هنگام رسیدن پیام انقباض به یاخته های ماهیچه اسکلتی، یون های کلسیم از درون شبکه آندوپلاسمی یاخته خارج شده و به درون سیتوپلاسم وارد می شود و سپس این یاخته منقبض می شود. اما باید به این نکته توجه داشته باشید که در فرآیند انقباض این یاخته ها طول رشته های پروتئینی نازک و ضخیم تغییری نمی کند بلکه این پروتئین ها در کنار یکدیگر می لغزند و در نهایت منجر به تغییر طول یاخته می شوند.

**بررسی سایر گزینه ها:**

(۱) افزایش مصرف مولکول های استیل کوآنزیم A، نشانگر افزایش واکنش های تنفس هوازی در یاخته است. می دانید که در طی واکنش های هوازی یاخته، تولید مولکول های کربن دی اکسید افزایش می یابد و این اتفاق باعث خواهد شد که میزان ورود این مولکول ها به خون افزایش می یابد. در این حالت میزان فعالین آنزیم های انیدراز کربنیک موجود در گویچه های قرمز افزایش خواهد یافت.

(۲) با اتصال هورمون انسولین به گیرنده های ویژه خود در یاخته های ماهیچه های اسکلتی، منجر به افزایش جذب مولکول های گلوکز و تولید گلیکوژن از این مولکول ها در این یاخته ها می شود.

(۴) تولید لاکتیک اسید کمتر در یاخته به معنای افزایش فرآیندهای تنفس هوازی و تولید مولکول های کربن دی اکسید توسط یاخته است. همانطور که اشاره شد با افزایش تولید این مولکول ها میزان ورود آن ها نیز به خون بیشتر شده و به این طریق بر میزان مولکول های کربن دی اکسید خون درون سیاهرگ های آن افزوده می شود.

**۷۵- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۴- سخت - ترکیبی)**

تنها مورد الف نادرست است.

**بررسی موارد:**

(الف) افزایش فعالیت غده تیروئید، می تواند منجر به فعالیت هورمون های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) و همچنین هورمون کلسی تونین شود. هورمون کلسی تونین، با افزایش رسوب یون های کلسیم در بافت استخوانی می تواند منجر به افزایش این یون ها در ماده زمینه ای این بافت شود، نه درون یاخته های آن!

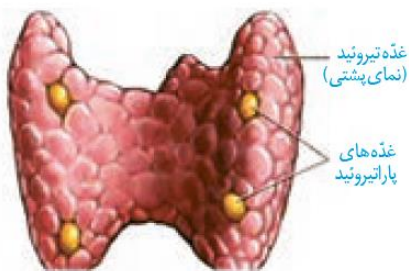
(ب) صفرا در گوارش و جذب چربی ها، نقش دارد. ویتامین های محلول در چربی مانند ویتامین D نیز همراه با چربی ها جذب می شوند. بنابراین اختلال در ترشح صفرا، موجب کاهش گوارش و جذب چربی ها و همچنین ویتامین های محلول در چربی مانند ویتامین D می شود. جذب کلسیم در روده وابسته به ویتامین D فعال شده است. به دنبال کاهش جذب این ویتامین، جذب کلسیم از روده نیز کاهش می یابد.

(ج) بی اشتها بی عصبی، به کاهش دریافت کلسیم و آهن مورد نیاز منجر می شود. با کاهش غلظت کلسیم خون، ترشح هورمون پاراتیروئیدی افزایش می یابد.

(د) با افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، غلظت کلسیم خون افزایش می یابد. کلسیم، سبب تنگی رگ ها می شود.



### ✓ غده‌های پاراتیروئید



شکل ۹- غده‌های پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید به تعداد ۴ عدد در پشت تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کنند.

#### گروه آموزشی ماز

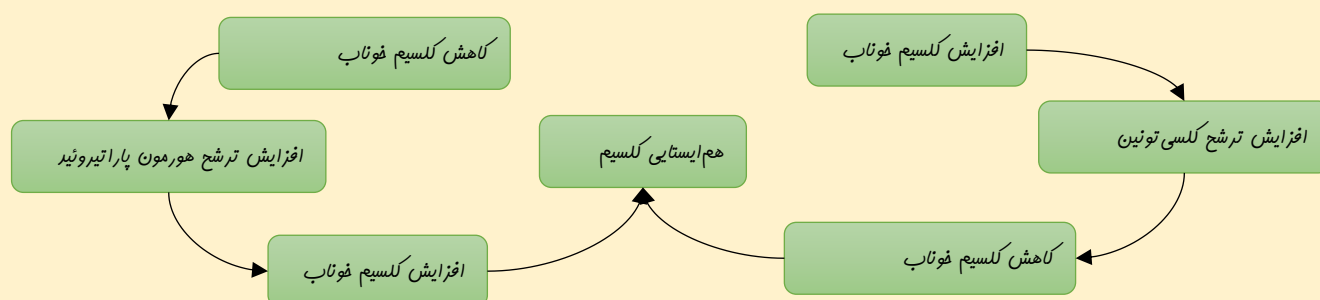
نکته: اندازه این غده‌ها بسیار کوچک‌تر از تیروئید است و همگی به سطح پشتی تیروئید متصل‌اند.

نکته: غدد پاراتیروئید پایین‌تر از حنجره و در دو طرف نای قرار دارد.

### هورمون پاراتیروئیدی

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد می‌کند. همچنین بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد.

یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. بنابراین، کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.



نکته: یاخته‌های روده فاقد گیرنده برای هورمون پاراتیروئید هستند! تاثیر این هورمون بر یاخته‌های روده، از طریق فعال شدن ویتامین D ایجاد می‌شود.

ترکیب با فصل ۲: کلسیم و آهن در روده، با انتقال فعال جذب می‌شوند. ویتامین D پس از فعال شدن، تعداد پروتئین‌های انتقال‌دهندهٔ یون کلسیم در غشای یاخته‌های روده را افزایش داده و به این طریق، جذب کلسیم را می‌افزاید.

#### گروه آموزشی ماز

ترکیب با فصل ۲: بی‌اشتهایی عصبی به کاهش دریافت کلسیم و کاهش استخوان‌ها می‌انجامد.

ترکیب با فصل ۴: ورود یون کلسیم به درون مایعات بدن باعث تنگی رگ‌ها می‌شود.

ترکیب با فصل ۲: ویتامین D، نوعی ویتامین محلول در چربی است. ویتامین‌های محلول در چربی، مانند چربی‌ها و به همراه آن‌ها، جذب می‌شوند. بنابراین

اختلال در ترشح صفرا و عملکرد آن، ممکن است به سوء جذب این ویتامین‌ها و کمبود آن‌ها در بدن منجر شود.

ترکیب با فصل ۴: وجود ویتامین K و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

نکته: هورمون پاراتیروئیدی، هنگام کاهش مقدار کلسیم خون، بافت استخوانی را تجزیه می‌کند؛ بنابراین، افزایش ترشح این هورمون، می‌تواند به پوکی استخوان منجر شود.

#### گروه آموزشی ماز

ترکیب با فصل ۳: استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم هستند.

ترکیب با فصل ۳: کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان می‌شوند. اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها (مثلاً ترشح بیش از حد هورمون پاراتیروئید) و مصرف نوشابه‌های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.

### ۷۶- گزینه ۴ صحیح است. (۱۱۴- سخت - ترکیبی)

بخش قشری فوق کلیه، هورمون‌های کورتیزول و آلدوسترون را ترشح می‌کند. بخش قشری مقدار کمی از هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس نیز ترشح می‌کند. افزایش ترشح هورمون کورتیزول، سبب تضعیف سیستم ایمنی خواهد شد. در این صورت، بیگانه‌خواری درشت‌خوارها کاهش می‌یابد، نه افزایش!

همچنین با افزایش میزان ترشح هورمون آلدوسترون، بازجذب یون‌های سدیم در کلیه‌ها افزایش یافته و میزان یون‌های سدیم درون ادرار کاهش می‌یابد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با افزایش میزان ترشح هورمون آلدوسترون، بازجذب یون‌های سدیم در کلیه‌ها افزایش یافته و به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشارخون بالا می‌رود. همچنین با افزایش ترشح هورمون‌های کورتیزول، با کاهش میزان پروتئین‌های دفاعی، سیستم ایمنی تضعیف می‌شود.

(۲) با افزایش میزان ترشح هورمون آلدوسترون، بازجذب یون‌های سدیم در کلیه‌ها افزایش یافته و به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود در نتیجه میزان آب موجود در ادرار کاهش یافته و غلظت ادرار افزایش می‌یابد. همچنین افزایش ترشح هورمون کورتیزول، سبب افزایش میزان قند خون خواهد شد. افزایش میزان قند خون، منجر به کاهش ترشح هورمون گلوکاگون از جزایر لانگرهانس غده لوزالمعده می‌شود.

(۳) همان‌طور که اشاره کردیم، بخش قشری مقدار کمی از هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس ترشح می‌کند. افزایش ترشح هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)، سبب افزایش تولید اسپرم در درون بیضه‌های مردان خواهد شد. همچنین هورمون آلدوسترون با افزایش میزان آب درون خونا، از فشاری اسمزی خون می‌کاهد.

### ۷۷- گزینه ۴ صحیح است. (۱۱۴- سخت - ترکیبی)

افزایش غیر طبیعی هورمون‌های تیروئیدی، منجر به افزایش واکنش‌های تنفس باخته‌ای در یاخته‌های بدن می‌شود. افزایش تنفس باخته‌ای، سبب افزایش تولید کربن‌دی‌اکسید و بالا رفتن مقدار آن در خون خواهد شد. از طرفی افزایش  $CO_2$  خون، باعث کاهش PH خون می‌شود. در این حالت، کلیه‌ها با افزایش بازجذب (نه کاهش!) یون‌های بی‌کربنات سعی بر بازگشت PH به حالت طبیعی خود خواهند داشت.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش غیرطبیعی هورمون کورتیزول (هورمون مترشح از بخش قشری غده فوق کلیه) در انسان، باعث افزایش میزان قند خون می‌شود که این اتفاق، باعث تشدید علائم دیابت نوع I می‌شود.

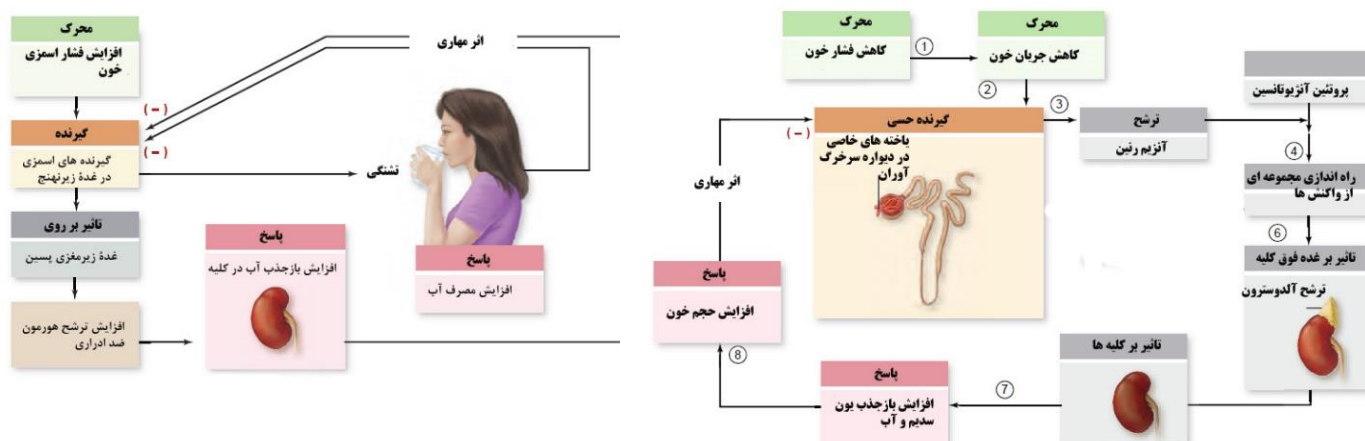
(۲) افزایش غیر طبیعی هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، با اثر بر روی قلب باعث افزایش ضربان قلب می‌شوند. اگر بخواهیم تعداد ضربان قلب در یک دقیقه، از حد معمول خود بیشتر شود، باید مدت زمان هر دوره کاری قلب (۸/ ثانیه) کاهش یابد. در این صورت فاصله میان موج‌های بر روی نوار الکترو کاردیوگرام کاهش پیدا می‌کند.

(۳) افزایش غیر طبیعی هورمون پاراتیروئیدی، باعث فعال شدن ویتامین D و افزایش جذب کلسیم از روده می‌شود. همان‌طور که می‌دانید، جذب یون‌های کلسیم در روده از طریق انتقال فعال و با صرف انرژی انجام می‌شود. پس هر چه بر جذب این یون‌ها افزوده شود، انرژی مصرفی توسط یاخته‌های پوششی روده نیز افزایش پیدا می‌کند.

### گروه آموزشی ماز

### مقایسه هورمون‌های آلدوسترون و ضدادراری

| نام هورمون | محل ترشح         | بافت هدف                     | عملکرد هورمون   | عوامل محرک ترشح هورمون   |
|------------|------------------|------------------------------|---|--|
| ضدادراری   | غده زیرمغزی پسین | مجرای جمع‌کننده و لوله کلیوی | افزایش بازجذب آب و کاهش دفع آب از طریق ادرار                | افزایش فشار اسمزی خون و تحریک گیرنده‌های اسمزی در غده زیرپنهنج   |
| آلدوسترون  | غده فوق کلیه     | مجرای جمع‌کننده و لوله کلیوی | افزایش بازجذب سدیم (که منجر به افزایش بازجذب آب نیز می‌شود) | - کاهش مقدار آب خون و کاهش حجم آن<br>- که منجر به ترشح رنین می‌شود<br>- افزایش ترشح هورمون محرک فوق کلیه |



**۷۸- گزینه ۴ صحیح است. (۱۱۱- سخت - ترکیبی)**

تجمع فنیل آلانین در مغز فرد مبتلا به فنیل کتونوری (PKU)، موجب ایجاد آسیب‌های مغزی می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) لنفوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

(۲) در بدن فرد مبتلا به PKU، آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین ساخته نمی‌شود.

(۳) در افراد مبتلا به MS، تخریب نورون‌ها و گیرنده‌های درد مشاهده نمی‌شود. در این افراد، غلاف میلین اطراف نورون‌های مغز تخریب می‌شود.

**✓ بیماری‌های خودایمنی**

در یک فرد سالم، دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را از یاخته‌های غیرخودی شناسایی می‌کند. اما گاهی در برخی افراد، دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را به‌عنوان غیرخودی شناسایی و به آن‌ها حمله می‌کند و باعث بیماری می‌شود. به این نوع بیماری‌ها، بیماری‌های خودایمنی می‌گویند.

کته: حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های خودی، ممکن است از طریق ترشح پادتن علیه پروتئین سطح یاخته‌ها و یا حمله لنفوسیت T کشنده به آن یاخته‌ها صورت گیرد.

**گروه آموزشی ماز****انواعی از بیماری‌های خودایمنی**

۱- دیابت نوع I: در این بیماری، دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین در جزایر لانگرهانس (بخش درون ریز لوزالمعده) حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد. در نتیجه غلظت انسولین در خون فرد به شدت کاهش می‌یابد و فرد دچار دیابت می‌شود.

کته: یاخته‌های تولیدکننده گلوکاگون برخلاف یاخته‌های تولیدکننده انسولین در فرد مبتلا به دیابت نوع ۱، مورد حمله قرار نمی‌گیرند، بنابراین غلظت گلوکاگون در خون بیمار، پایین نیست.

کته: ترکیب با فصل ۴: در دیابت نوع ۱، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل در خواهد آمد.

۲- مالتیپل اسکلروزیس یا MS: در این بیماری، میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. بدین ترتیب، در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن، اختلال ایجاد می‌شود.

کته: ترکیب با فصل ۱: در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بینایی و حرکت، مختل و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود.

کته: ترکیب با فصل ۱: میلین، باعث افزایش سرعت هدایت پیام عصبی در طول رشته‌های عصبی (حسی و حرکتی) می‌شود. بنابراین با از بین رفتن میلین، سرعت هدایت پیام عصبی به شدت کاهش یافته و در ارسال پیام‌های عصبی اختلال ایجاد می‌شود.

**۷۹- گزینه ۲ صحیح است. (۱۱۵- آسان - ترکیبی)**

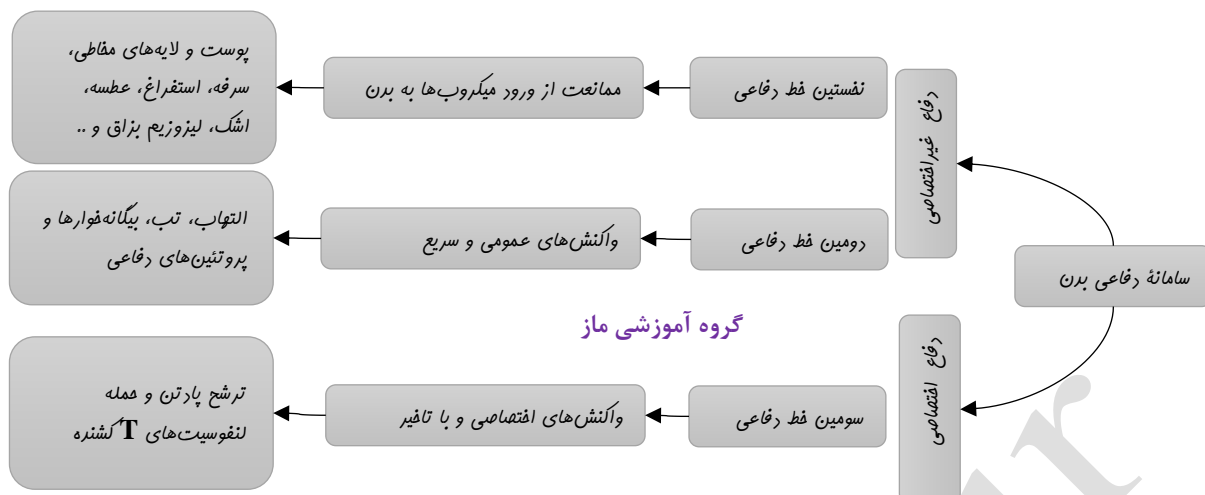
بهترین راه در امان ماندن از میکروب‌ها، جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن (خط اول دفاعی) می‌باشد. در خط اول دفاعی بدن، یاخته‌های خونی نقش ندارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۳) آنزیم لیزوزیم در خط اول دفاعی بدن نقش دارد. این آنزیم نوعی پروتئین ترشحی است و بنابراین، توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شود. ترشح آنزیم لیزوزیم در مخاط لوله گوارش، می‌تواند تحت تاثیر دستگاه عصبی روده‌ای تحریک شود.

(۴) پوست یکی از اندام‌های بدن است که لایه‌های درونی و خارجی آن، در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند. در لایه درونی پوست، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.





نکته: در بافت پیوندی، فاصله بین یاخته‌ای فراوان مشاهده می‌شود.

۸۰- گزینه ۴ صحیح است. (۱۱۵- متوسط- ترکیبی)

تمام موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. شماره‌های ۱ و ۲ به ترتیب لایه خارجی و درونی پوست را نشان می‌دهند.

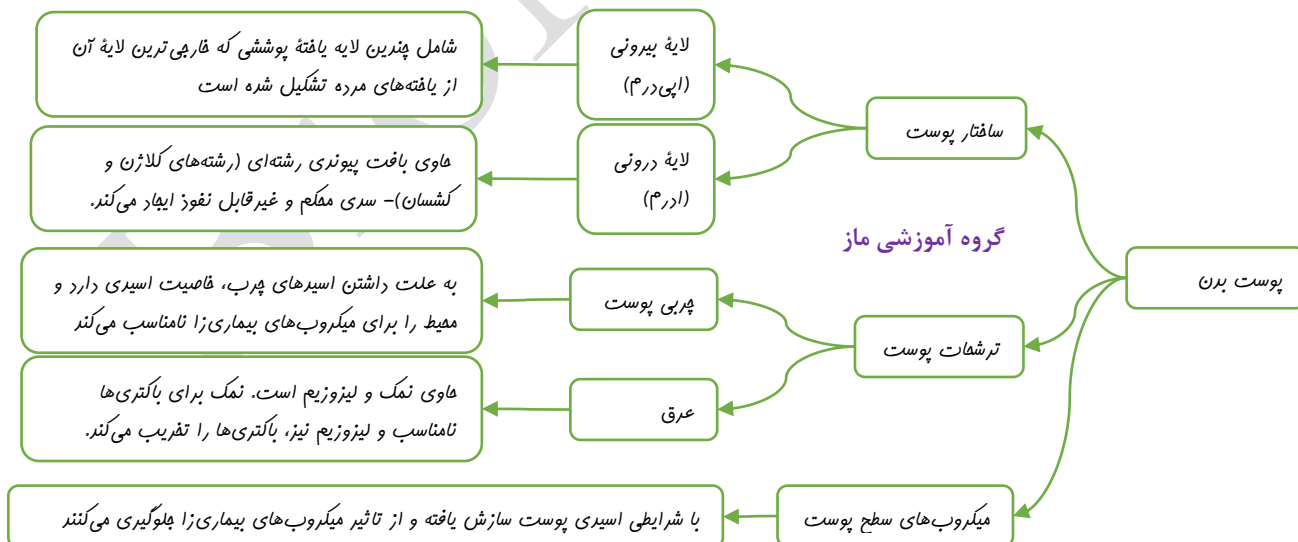
#### بررسی موارد:

الف) در لایه درونی پوست همانند کپسول کلیه، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد. لایه درونی پوست، عملاً سدی محکم و غیرقابل نفوذ است.

ب) همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌کنید، یاخته‌های دندریتی، در حالت معمول در لایه خارجی پوست مستقر هستند.

ج) در لایه درونی پوست همانند رباط، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد. در بافت پیوندی رشته‌ای نیز، رشته‌های کشسان وجود دارد؛ اما میزان آن، از بافت پیوندی سست کمتر است.

د) قرنیه در تماس با اشک قرار دارد که حاوی آنزیم لیزوزیم است؛ بنابراین، همانند یاخته‌های سطحی لایه خارجی در تماس با لیزوزیم قرار دارد.



**۸۱- گزینه ۱ صحیح است. (۱۱۶- متوسط- ترکیبی)**

برای همانندسازی DNA، علاوه بر هلیکاز به آنزیم‌های دیگری مثل دنابسپاراز هم نیاز است. بنابراین، برای همانندسازی DNA، بیش از دو نوع آنزیم مورد نیاز است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) عوامل رونویسی متصل به افزاینده، به توالی راه‌انداز متصل نمی‌شوند!

(۳) در کل مرحله اینترفاز، کروموزوم مشاهده نمی‌شود و فقط کروماتین داریم!

(۴) رشته دوک در پروفاز ساخته می‌شود، نه اینترفاز!

**۸۲- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۶- آسان- ترکیبی)**

یاخته‌هایی که تقسیم می‌شوند، رشته دوک می‌سازند؛ یا به عبارتی، ژن مربوط به رشته دوک را بیان می‌کنند. رونویسی، در همه این یاخته‌ها اتفاق می‌افتد و بنابراین، ژن‌های مربوط به عوامل رونویسی هم در این یاخته‌ها رونویسی می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) یاخته حاصل از یاخته‌های بنیاد میلوئیدی که میخوان به گویچه قرمز تبدیل بشن، از ژن مربوط به پروتئین D رونویسی می‌کنند. این یاخته‌ها قادر به تقسیم نیستند! و به زودی هسته خود را از دست خواهند داد.

(۲) حین همانندسازی دنا، هیستون هم نیاز هست تا دنا را ساخته شده به دور آن بپیچد؛ بنابراین، یاخته‌ای که تقسیم می‌شود، هیستون را ساخته است.

(۴) در انسان، یاخته‌ای که رشته دوک دارد، سانتیریول هم دارد؛ پس این سلول ژن‌های مربوط به هر دوشون رو رونویسی می‌کند!

**۸۳- گزینه ۲ صحیح است. (۱۱۷- سخت- ترکیبی)**

موارد الف، ب و د صحیح هستند. در مرحله آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های متصل به هم از یکدیگر جدا می‌شوند.

**بررسی موارد:**

الف) در مرحله اول قندکافت، به همراه مصرف گلوکز، ATP نیز مصرف می‌شود و گلوکز فسفات‌ها تشکیل می‌شود.

ب) اووسیتی که تقسیم می‌شود، برای تقسیم سیتوپلاسم شیار تقسیم ایجاد می‌کند.

ج) اووسیت اولیه به لوله فالوپ وارد نمی‌شود و با اسپرم هم لقاح نمی‌کند.

د) هورمون‌های محرک جنسی، روی تخمدان اثر دارند! عوامل رونویسی برای رونویسی از ژن‌های یوکاریوتی، مورد نیاز هستند.

**۸۴- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۷- سخت- ترکیبی)**

هورمون تستوسترون که از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود، اسپرم‌زایی را تحریک می‌کند. پس یاخته‌های هاپلوئید هم تحت تاثیر این هورمون تولید می‌شن!

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) به صورت سوال دقت کن!! اسپرم در بیضه، توانایی حرکت ندارد.

(۲) اسپرماتید و اسپرم تقسیم نمی‌شوند. دقت کنید که رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم، می‌توانند رشته دوک و سانتیریول را بسازند.

(۴) اسپرم از سمت تاژک به لوله اسپرم‌ساز وارد می‌شود. رنابسپاراز در هسته و میتوکندری فعالیت دارد تا از ژن‌ها رونویسی کند.

| نوع یاخته          | تعداد مجموعه کروموزومی            | ویژگی  |
|--------------------|-----------------------------------|--|
| اسپرماتوگوننی      | دو (دیپلوئید)                     | در بخش داخلی دیوار لوله اسپرم‌ساز قرار دارند. با تقسیم میتوز خود یک اسپرماتوسیت اولیه و یک اسپرماتوگوننی دیگر ایجاد می‌کنند. |
| اسپرماتوسیت اولیه  | دو                                | با تقسیم میوز ۱، اسپروماتوسیت‌های ثانویه را ایجاد می‌کنند.   |
| اسپرماتوسیت ثانویه | یک (با کروموزوم‌های مضاعف‌شده)    | با تقسیم میوز ۲، اسپرماتیدها را ایجاد می‌کنند.   |
| اسپرماتید          | یک (با کروموزوم‌های تک کروماتیدی) | از تکمیل تقسیم میوز ۲ اسپرماتوسیت‌های ثانویه ایجاد می‌شود.   |
| اسپرم              | یک                                | از تمایز اسپرماتیدها ایجاد می‌شود.   |

**۸۵- گزینه ۲ صحیح است. (۱۱۷- سخت- ترکیبی)**

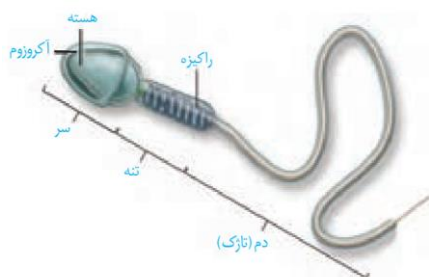
مولکول‌های پیرووات، در سیتوپلاسم موجود در سر اسپرم تولید می‌شود و سپس به راکیزه‌های موجود در تنه اسپرم منتقل می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) فروکتوز موجود در ترشحات وزیکول سمینال نیز، انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند.

(۳) در یاخته‌های هوسته‌ای، بیشتر ژن‌ها در هسته و برخی در راکیزه و دیسه‌ها قرار دارند. در هر یک از این محل‌ها، یاخته می‌تواند بر بیان ژن نظارت داشته باشد و آن را تنظیم کند.

(۴) جدار لقاحی ایجاد شده در اطراف اووسیت، از ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت جلوگیری می‌کند. بنابراین، اجازه اثر آنزیم‌های آکروزومی بر پیش‌ماده خود که در لایه ژله‌ای قرار دارند را نمی‌دهد.

**ساختار اسپرم**

اسپرم‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند. سر دارای یک هسته بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم **تارک تن (آکروزوم)** است. آکروزوم کلاه‌مانند و در جلوی هسته قرار دارد. آنزیم‌ها به اسپرم کمک می‌کنند تا بتواند در لایه‌های حفاظت‌کننده گامت ماده (تخمک) نفوذ کند. در تنه یا قطعه میانی تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) دارد. دم با حرکات خود، اسپرم را به جلو می‌راند.



ساختار اسپرم انسان

✓ راکیزه‌های موجود در تنه اسپرم انرژی لازم برای حرکت دم آن را فراهم می‌کنند.

**گروه آموزشی ماز**

✓ تازک اسپرم‌ها از اجتماع تعداد لوله پروتئینی تشکیل شده است.

✓ ترکیب با فصل ۶: اسپرم‌ها یاخته‌های هاپلوئیدی هستند که توانایی انجام فرآیند تقسیم یاخته‌ای را ندارند. در هسته هر اسپرم طبیعی یک مجموعه کروموزومی وجود دارد.

**۸۶- گزینه ۴ صحیح است. (۱۱۸- سخت- ترکیبی)**

برای تمایز کال، از هورمون‌های گیاهی استفاده می‌کنند که نسبت بالای اکسین به سیتوکینین، سبب ساقه‌زایی و نسبت بالای سیتوکینین به اکسین، سبب ریشه‌زایی می‌شود. در ساقه برخلاف ریشه، نوار کاسپاری تولید نمی‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) یاخته‌های درون پوست، داخلی‌ترین یاخته‌های پوست ریشه هستند.

(۲) برگ، ساقه و ریشه گیاهان نهاندانه از سه نوع بافت اصلی تشکیل شده است.

(۳) همه این هورمون‌ها، با تغییر در بیان ژن‌ها اثر خود را می‌گذارند.

**۸۷- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۸- متوسط- مفهومی)**

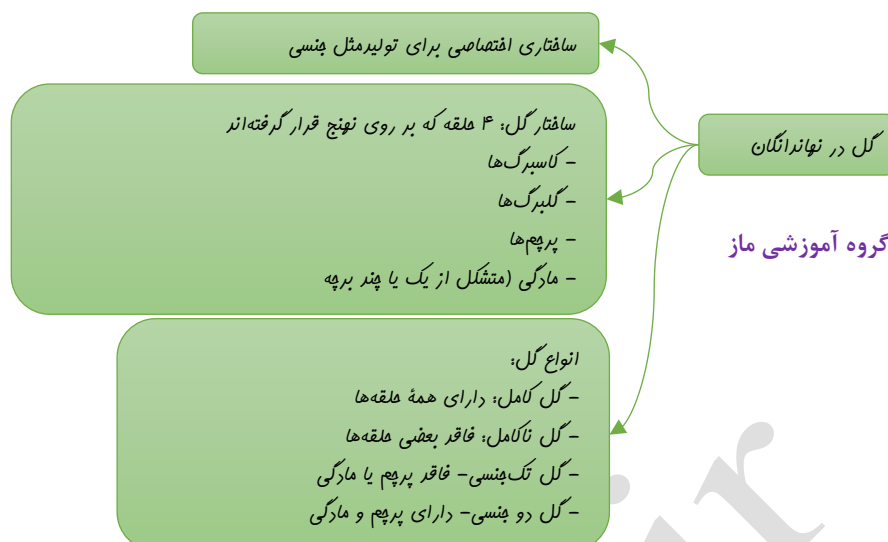
گل‌ها می‌توانند تک‌جنسی یا دوجنسی باشند که در گل تک جنسی نر، درونی‌ترین حلقه گل حاوی پرچم‌ها و تو سایر گل‌ها، درونی‌ترین حلقه گل حاوی مادگی است! که تو هر دوی این بخش‌ها، میوز انجام می‌شود که در مرحله پروفاز آن، تتراد (ساختار چهارکروماتیدی) تشکیل می‌گردد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در گل تک جنسی نر، کیسه رویانی نداریم!

(۲) خیلی دقت کنید که در بخش نر، هیچ گامتی تشکیل نمی‌شود. هم گامت نر و هم گامت ماده، در مادگی تشکیل می‌شوند.

(۴) بعضی از گیاهان مثل گل مغربی، بیش از دو مجموعه کروموزومی دارند و بنابراین، گامت تک‌لاد تولید نمی‌کنند.



### ۸۸- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۸- سخت - ترکیبی)

یاختهٔ رویشی، نصف عدد کروموزومی یاخته‌های پیکری گیاه را دارد و بنابراین، یاخته‌های پیکری  $4n=28$  می‌باشد.

#### بررسی موارد:

الف و ج) یاخته‌های کلانشیم و نگهبان روزنه توانایی تقسیم ندارند و چون پیکری هستند، ۲۸ کروموزوم دارند.

ب) یاخته‌های سرلادی، توانایی میوز و بنابراین، کراسینگ اور را ندارند.

د) یاخته‌های جنسی این گیاه،  $2n=14$  بوده و بنابراین، توانایی انجام جهش مضاعف شدگی را دارند.

نکته: در جهش مضاعف شدگی، بخشی از یک کروموزوم به کروموزوم همتای خود منتقل می‌شود.

### ۸۹- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۹- سخت - ترکیبی)

هورمون آبسزیکاسید برخلاف سیتوکینین، بر **روزنه‌های هوایی** اثر گذاشته و سبب بسته شدن آن‌ها می‌شود.

نکته: آبسزیکاسید بر **روزنه‌های آبی** تاثیری ندارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) همهٔ هورمون‌های گیاهی، بر بیان ژن و تولید پروتئین در یاخته‌های گیاه موثر هستند.

۴) جیبرلین در قارچ (جیرلا) نیز تولید می‌شود که نوعی جاندار غیرفتوسنتزکننده است.

### ۹۰- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۹- سخت - ترکیبی)

منظور صورت سوال، هورمون آبسزیکاسید است که در شرایط نامساعد محیطی مانند کم آبی ترشح می‌شود. در این حالت، معمولن روزنه‌های هوایی بسته شده و فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو افزایش می‌یابد. آبسزیکاسید نوعی هورمون **بازدارنده** است.

در تنفس نوری، در داخل کلروپلاست چه اتفاقی می‌فته؟! با ترکیب اکسیژن و ریبولوز بیس فسفات، نوعی ترکیب ۵ کربنهٔ ناپایدار تولید می‌شود که به یک ترکیب دوکربنه و یک ترکیب سه کربنه تبدیل می‌شود. اما باید توجه داشته باشید که آزاد شدن کربن دی‌اکسید از ترکیب دوکربنه، در داخل میتوکندری اتفاق می‌افتد!!

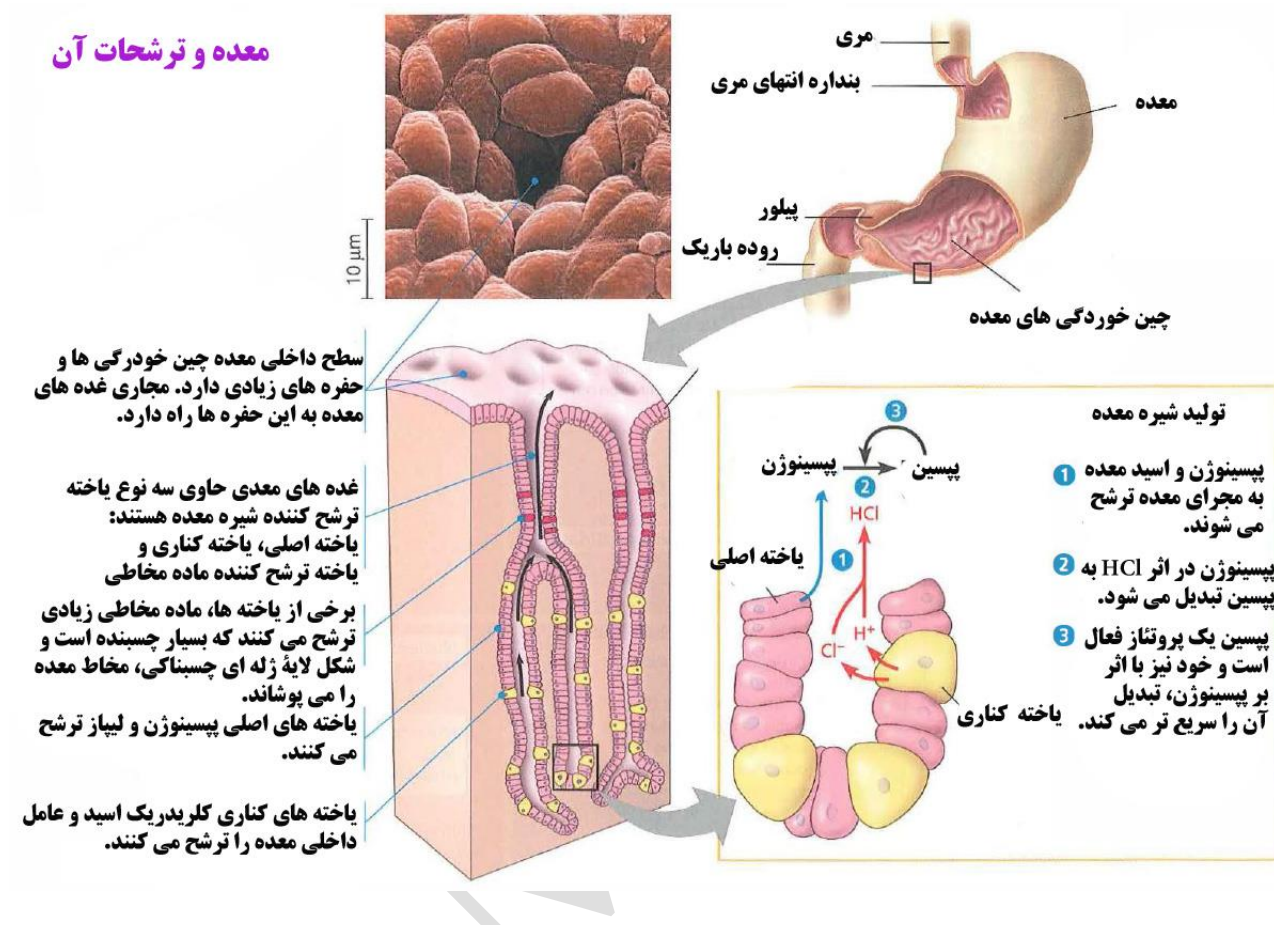
### ۹۱- گزینه ۲ صحیح است. (۱۱۹- سخت - ترکیبی)

در دانهٔ گندم زراعی، آمیلاز از خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم (لایهٔ گلوتن دار) ترشح می‌شود که  $9n$  است و برای هر صفت تک جایگاهی، ۹ آلل (دگره) دارد. گلوتن در کرچه ذخیره می‌شود؛ بنابراین، توسط راتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شود. (فصل ۲ دوازدهم)

نکته: گندم زراعی  $6n$  است.

## ۹۲- گزینه ۳ صحیح است. (۱۰۲- سخت - مفهومی)

همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، در غدد معدی یاخسته‌های کناری و یاخسته‌های ترشح‌کننده گاسترین، تعداد کمتری دارند. یاخسته‌های ترشح‌کننده گاسترین در نزدیک به پیلور حضور دارند؛ پس منظور سوال فقط یاخسته‌های کناری است. این یاخسته‌ها با ترشح فاکتور داخلی معده موجب محافظت از ویتامین  $B_{12}$  و کمک به جذب آن در روده می‌شوند.



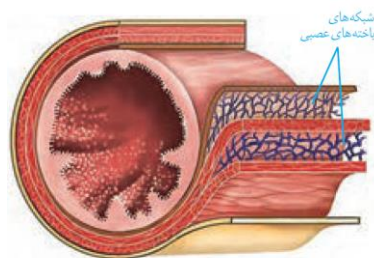
## گروه آموزشی ماز

## یاخسته‌های ترشحی در معده

|  |   |
|--|---|
| ترشح ماده مخاطی زیاد و بی‌کربنات ← ایجاد ماده مخاطی قلیایی بر سطح خود                          | یاخسته‌های پوششی سطحی                       |
| ترشح ماده مخاطی زیاد   | یاخسته‌های درون غده‌های معده                |
| ترشح آنزیم‌های گوارشی: پپسینوژن (چند نوع پروتئاز) و لیپاز                                      | یاخسته اصلی                                 |
| ترشح اسید معده (کلریدریک اسید) و عامل داخلی معده   | یاخسته کناری                                |
| هورمون گاسترین را به خون ترشح می‌کند که در نهایت باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود. | یاخسته ترشح‌کننده هورمون در غدد مجاور پیلور |



## ۹۳- گزینه ۱ صحیح است. (۱۰۲- سخت - مفهومی)



همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، در روده انسان دو شبکه عصبی در دو سمت لایه ماهیچه‌ای حلقوی قرار گرفته‌اند. شبکه عصبی داخلی‌تر، در سمت داخلی با لایه زیرمخاط و در سمت خارج با ماهیچه‌های طولی در تماس است. به‌طور کلی لایه ماهیچه‌ای شامل یاخته‌های ماهیچه صاف است که به شکل حلقوی و طولی سازمان‌یافته و در بین آن‌ها بافت پیوندی سست قرار دارد.

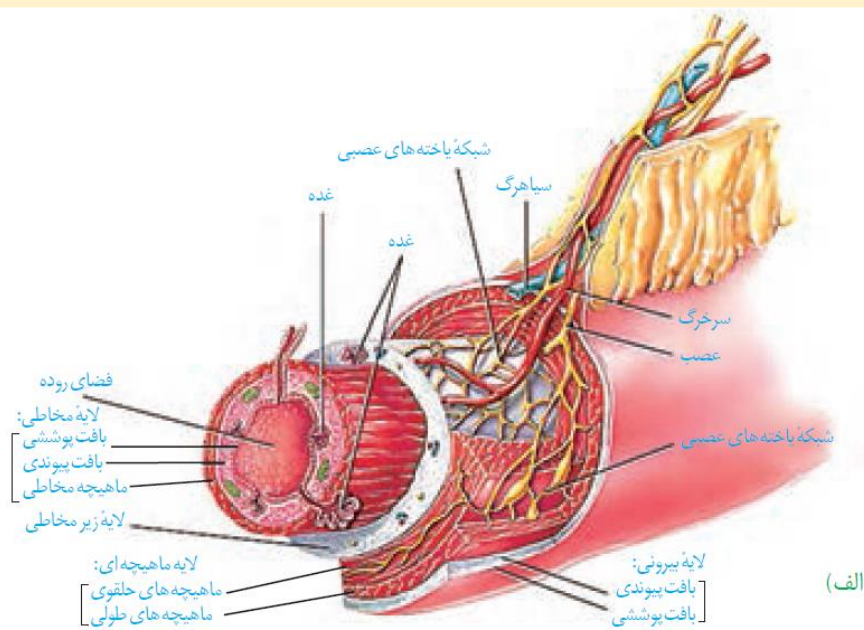
## بررسی سایر گزینه‌ها:

۳ و ۲) در سمت داخل این شبکه عصبی، لایه زیرمخاط قرار دارد و یاخته‌های ماهیچه‌ای هم در پرزهای لایه مخاط دیده می‌شوند.

۴) در سمت بیرونی این شبکه عصبی، ماهیچه حلقوی قرار گرفته است.

## جمع‌بندی لایه‌های روده گوارش

## گروه آموزشی ماز



(الف)

| مخاط           | بافت پوششی      | سنگفرشی چندلایه   | در دهان و مری   |
|----------------|-----------------|---|---|
|                |                 | استوانه‌ای یک لایه  | در معده و روده‌ها   |
|                | بافت پیوندی سست | حاوی رگ‌های خونی و لنفی و غدد                               |   |
|                | ماهیچه مخاطی    | نوعی ماهیچه صاف   | گروه آموزشی ماز   |
| زیر مخاط       | بافت پیوندی سست | حاوی رگ‌های فراوان + شبکه‌ی عصبی + (برخی غده‌ها در روده)    |   |
| لایه ماهیچه‌ای | ماهیچه مخطط     | در دهان، حلق و ابتدای مری و دریچه خارجی مخرج (ماهیچه حلقوی) |   |
|                | ماهیچه صاف      | ماهیچه حلقوی در لایه داخلی<br>ماهیچه طولی در لایه خارجی     | در بین این ماهیچه‌ها، بافت پیوندی سست، رگ‌های خونی و شبکه عصبی وجود دارد.         |
| لایه پیوندی    | بافت پیوندی سست | همراه با بافت پوششی در لایه خارجی                           | حاوی بافت چربی و رگ‌ها<br>لایه پیوندی در حفره شکمی، بخشی از صفاق را تشکیل می‌دهد. |

**۹۴- گزینه ۴ صحیح است. (۱۰۲- سخت - مفهومی)**

در آندو سکویی می‌توان درون مری، معده و دوازدهه را مشاهده کرد. در کولونو سکویی هم می‌توان روده بزرگ را تا محل اتصال به رود کوچک را بررسی کرد. پس منظور سوال، از دوازدهه تا انتهای روده باریک است که با هیچ کدام از این دو روش قابل مشاهده نیست. آمیلازهای بزاق و پانکراس نشاسته را به دی‌ساکارید و مولکولی شامل ۳ تا ۹ مولکول گلوکز تبدیل می‌کنند. و در نهایت آنزیم‌هایی متعلق به یاخته‌های مخاط روده این مولکول‌ها را به مونوساکارید تبدیل می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) لیپیدها پس از جذب به مویرگ‌های لنفی وارد می‌شوند؛ بنابراین از کبد عبور نمی‌کنند. در حالی که موادی که جذب خون می‌شوند، ابتدا از طریق سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شوند.
- (۲) ویتامین B<sub>۱۲</sub> همراه با عامل داخلی معده و به روش درون‌بری جذب می‌شود.
- (۳) بیشتر یاخته‌های سطح پرز دارای ریزپرز و برخی از آن‌ها فاقد ریزپرز هستند.

| جمع‌بندی وظایف بخش‌های مختلف لوله گوارش |   |   |  |  |   |
|---|---|---|--|--|---|
| گروه آموزشی ماز                         |   |   |  |  |   |
| نام بخش                                 | اندام مرتبط با آن   | گوارش مکانیکی   | گوارش شیمیایی  | جذب  | مواد ترشح‌شده   |
| دهان                                    | غدد بزاقی   | آغاز گوارش مکانیکی توسط عضلات اسکلتی  | آغاز گوارش شیمیایی نشاسته، تحت تاثیر آمیلاز درون بزاق  | جذب اندک در مخاط آن                              | ترشحات غدد بزاقی کوچک که در حفره دهان قرار دارند. بزاق حاوی آب، بیکربنات، موسین و انواعی از آنزیم‌ها است. |
| مری                                     | -   | -   | -  | -  | ترشح ماده مخاطی (موسین)   |
| معده                                    | -   | ادامه گوارش مکانیکی توسط حرکات کرمی   | آغاز گوارش پروتئین‌ها و لیپیدها تا حدودی   | جذب اندک در مخاط آن                              | توسط یاخته‌ها سطحی: موسین و بیکربنات توسط غدد معده: اسید، پروتئازها، لیپاز، عامل داخلی، موسین، گاسترین    |
| روده باریک                              | پانکراس: تولید شیره پانکراس<br>کبد و کیسه صفرا: تخلیه صفرا به دوازدهه | ادامه گوارش مکانیکی توسط حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده و گوارش مکانیکی چربی‌ها توسط صفرا | ادامه و پایان گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و چربی‌ها<br>آغاز و پایان گوارش نوکلئیک-اسیدها | محل اصلی جذب مواد                                | ماده مخاطی، آب و یون‌های مختلف از جمله بیکربنات   |
| روده بزرگ                               | -   | - (حرکات آهسته آن جهت انتقال محتویات به سمت انتهای لوله گوارش است)                      | -  | جذب آب و یون‌ها و B <sub>۱۲</sub> تولیدشده در آن | ماده مخاطی بدون آنزیم   |

**۹۵- گزینه ۴ صحیح است. (۱۰۳- متوسط - مفهومی)**

حلقه‌های کامل غضروفی فقط در نایژه‌ها دیده می‌شوند. به طور کلی همه مجاری بخش هادی ضمن هدایت هوا به درون و بیرون دستگاه تنفسی، در زدودن هوا از ناخالصی و گرم و مرطوب کردن آن نقش دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) غضروف C شکل در دیواره نای دیده می‌شود. نای در خارج از شش قرار دارد!!! گول نخورد!
- (۲) گیرنده‌های کششی در ماهیچه صاف دیواره نایژه‌ها و نایژک‌ها قرار دارند. نایژه‌ها برخلاف نایژک‌ها دارای غضروف در دیواره خود هستند.
- اگر شش‌ها بیش از حد پر شوند، آن‌گاه ماهیچه‌های صاف دیواره نایژه‌ها و نایژک‌ها بیش از حد کشیده می‌شوند که خطرناک است. در این حالت، از ماهیچه‌های پایانی توسط یاخته‌های عصبی حسی به مرکز تنفس در بصل‌النخاع ارسال می‌شود که بلافاصله ادامه را متوقف می‌کند.
- (۳) نایژک‌های مبادله‌ای نیز همانند مجاری قبلی خود دارای مخاط مژکدار هستند. اما درون آن‌ها مبادله گازها با خون صورت می‌گیرد و خون روشن از مویرگ جدار آن به سیاهرگ وارد می‌شود.

## ✓ جمع بندی بخش های عملکردی دستگاه تنفس انسان

| نام بخش         | اجزای تشکیل دهنده | پوشش سطحی                    | نوع یاخته های پوششی                  | لایه عضلانی یا ...            | خط دفاعی  | ویژگی خاص                               |
|-----------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---|---|
| گروه آموزشی ماز | بینی              | پوست نازک                    | سنگفرشی پنرلایه                      | غضروف بینی                    | موهای آن مانعی در برابر ورود ناخالصی های هوا ایجاد می کنند. | شبکه ای وسیع از رگ هایی با دیواره نازک  |
|                 | ادامه بینی        | مقاط تنفسی                   | استوانه ای مژک دار                   | استخوان                       | ترشحات مخاطی  | محل عبور غذا و هوا                      |
|                 | حلق               | مقاط تنفسی و سنگفرشی پنرلایه | استوانه ای مژک دار و سنگفرشی پنرلایه | عضلات اسکلتی                  |   |   |
|                 | منبره             | مقاط تنفسی                   | استوانه ای مژک دار                   | غضروف منبره و عضلات اسکلتی    |   |   |
|                 | نای               |                              | استوانه ای مژک دار                   | حلقه غضروفی C شکل+ ماهیچه صاف |   |   |
|                 | ناپره ها          |                              | یافته های مژک دار                    | دیواره غضروفی + ماهیچه صاف    |   |   |
|                 | ناپره ها          |                              | یافته های مژک دار                    | دارای ماهیچه صاف و فاقد غضروف |   |   |
| مبادله ای       | ناپره مبادله ای   | مقاط تنفسی                   | یافته های مژک دار                    | دارای ماهیچه صاف و فاقد غضروف | ترشحات مخاطی  | محل تمام مقاط تنفسی و تبادل انرژی گازها |
|                 | کیسه هایبک ها     |                              | یافته های مژک دار                    | دارای ماهیچه صاف و فاقد غضروف |   |   |

### ۹۶- گزینه ۲ صحیح است. (۱۰۳- سخت- ترکیبی)

در هنگام توقف انقباض و شروع استراحت ماهیچه دیافراگم، پروتئین ها اکتین و میوزین از هم جدا می شوند. در این هنگام عمل بازدم صورت می گیرد و در طی بازدم، حجم قفسه سینه و لذا فاصله بین جناغ و ستون مهره ها (محل حضور ریشه های اعصاب نخاعی) کاهش می یابد.

### بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دقت کنید که در هنگام انقباض ماهیچه، سر پروتئین های میوزین به رشته های اکتین متصل می شود؛ نه برعکس!!!

(۳) کاهش فاصله بین خطوط Z در هنگام انقباض ماهیچه صورت می گیرد. انقباض دیافراگم در طی دم صورت می گیرد که در این مرحله، ماهیچه های بین دنده ای خارجی هم منقبض می شوند. اما دقت کنید که در طی انقباض، طول نوار تیره کاسته نمی شود!!!

(۴) در پایان انقباض و شروع استراحت ماهیچه، یون های کلسیم به شبکه اندوپلاسمی بازگردانده می شوند. در این هنگام فشار درون شش افزایش یافته و هوای بازدمی خارج می شود. دقت کنید که هوای مرده درون مجاری بخش هادی قرار دارد؛ نه بخش مبادله ای!



## تصویر شش

## گروه آموزشی ماز

## تهویه شامل دو فرآیند دم و بازدم است.

**دم:** دم، فرآیندی فعال است که در نتیجه افزایش حجم قفسه سینه رخ می‌دهد. در این رویداد، دو عامل دخالت دارد.

**عامل اول:** ماهیچه دیافراگم که در حالت استراحت گنبدی شکل است اما وقتی منقبض می‌شود، به حالت مسطح در می‌آید. در نتیجه با انقباض دیافراگم قطر عمودی قفسه سینه افزایش می‌یابد.

**عامل دوم:** انقباض ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی که دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند. در نتیجه با انقباض این ماهیچه‌های قطر افقی قفسه سینه افزایش می‌یابد.

✖ در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم نقش اصلی را بر عهده دارد.

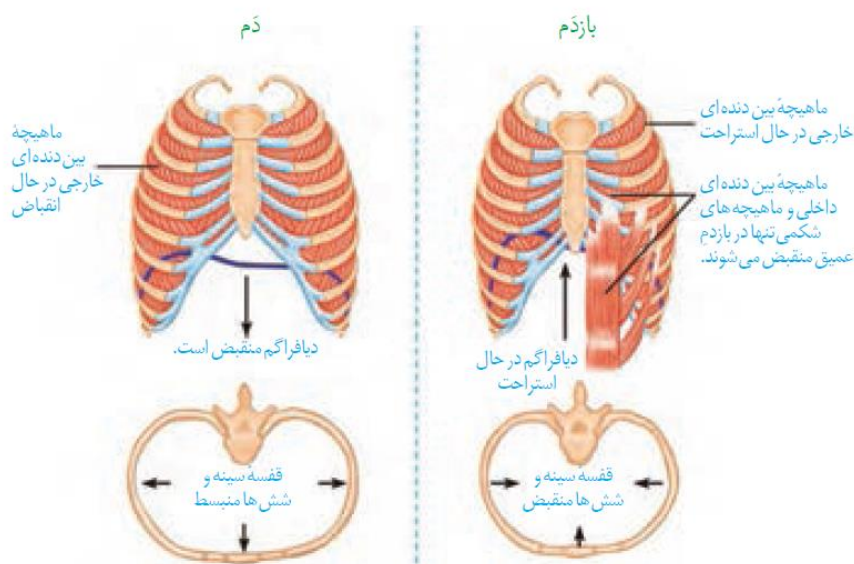
✖ در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

## گروه آموزشی ماز

✖ دم، با انقباض ماهیچه‌های دیافراگم (میان‌بند) و بین‌دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود.

**بازدم:** با به استراحت در آمدن ماهیچه دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه سینه و در نتیجه، حجم شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای درون آن‌ها به بیرون رانده می‌شود. بنابراین بازدم معمولی، یک فرآیند غیرفعال است.

**بازدم عمیق:** در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.



## گروه آموزشی ماز

## ماهیچه‌های تنفسی

| ماهیچه‌های دم                | دم عادی    | دیافراگم          | در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم نقش اصلی را بر عهده دارد.                                |
|------------------------------|------------|-------------------|---|
| در حالت دم منقبض می‌شوند.    |            | بین‌دنده‌ای خارجی | دنده‌ها را به سمت بالا و جلو، و جناغ را به جلو می‌راند.                                 |
|                              | دم عمیق    |                   | انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.                   |
| ماهیچه‌های بازدم             | بازدم عادی |                   | تنها ناشی از استراحت ماهیچه‌های دم و خاصیت کشسانی شش‌هاست.                              |
| در حالت بازدم منقبض می‌شوند. | بازدم عمیق |                   | انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند. |

### ۹۷- گزینه ۳ صحیح است. (۱۰۳- متوسط - مفهومی)

مرکز عصبی تنفس در پل مغزی با اثر بر مرکز عصبی دیگر تنفس در بصل النخاع (پایین ترین بخش ساقه مغز) مدت زمان دم را تنظیم می کند.

#### بررسی سایر گزینه ها:

(۱) مرکز عصبی در پل مغزی با اثر بر مرکز عصبی در بصل النخاع مانع طولانی شدن دم می شود.

(۲) گیرنده های حساس به کاهش اکسیژن در خارج از مغز قرار دارند!

(۴) بازدم مرحله ای غیرفعال است که با پایان انقباض ماهیچه های دمی شروع می شود. بنابراین بازدم معمولی بدون نیاز ارسال پیام عصبی و انقباض عضله صورت می گیرد و نیازی به ارسال پیام حرکتی نیست!

#### همه مراکز عصبی در کنار هم

| مرکز عصبی               | محل                     | نقش   | گروه آموزشی ماز |
|-------------------------|-------------------------|---|-----------------|
| تنفس                    | پل مغزی                 | با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می دهد.<br>می تواند مدت زمان دم را تنظیم می کند.   | گروه آموزشی ماز |
|                         | بصل النخاع              | با ارسال پیام حرکتی به دیافراگم و ماهیچه بین دنده ای خارجی، سبب آغاز دم می شود.<br>در پاسخ به افزایش $CO_2$ خون، آهنگ تنفس را افزایش می دهد.<br>پیام های عصبی مربوط به کاهش اکسیژن خون را از گیرنده های خارج از مغز دریافت می کند.<br>پیام های عصبی مربوط به کشیده شدن ماهیچه صاف دیواره نایژه ها و نایژک ها را در هنگام دم عمیق دریافت می کنند.<br>در پاسخ به پیام عصبی از مرکز بلع یا مرکز تنفسی در پل مغزی یا گیرنده های کششی در دیواره نایژه ها و نایژک ها، سبب توقف دم می شود. |                 |
| بلع                     | بصل النخاع              | با رسیدن غذا به حلق، این مرکز عصبی فعال می شود و با ارسال پیام عصبی به ماهیچه های مخطط در حلق و ابتدای مری سبب می شود تا بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا کند.<br>هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز عصبی بلع در بصل النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می کند.  |                 |
| هماهنگی اعصاب فوادمفتار | در بصل النخاع و پل مغزی | مرکز هماهنگی اعصاب هم حس و پادهم حس در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تامین می کند.  | گروه آموزشی ماز |
| انعکاس تفلیه ادرار      | نخاع                    | کشیدگی دیواره مثانه باعث تحریک گیرنده های کششی و فرستادن پیام عصبی به نخاع می شود و به این ترتیب انعکاس تخلیه ادرار فعال می شود. نخاع با فرستادن پیام عصبی به مثانه، ماهیچه های صاف دیواره مثانه را منقبض می کند.   |                 |
| تشنگی                   | زیرنهج (مغز)            | اگر غلظت مواد حل شده در خون از یک حد مشخص فراتر رود، گیرنده های اسمزی در زیرنهج تحریک می شوند. در نتیجه تحریک این گیرنده ها مرکز تشنگی در زیرنهج فعال می شود و احساس تشنگی ایجاد می شود.  |                 |
| تکلم                    | قشر مغ                  | تکلم تحت واپایش مراکز عصبی تکلم است. این مرکز عصبی با ارسال پیام به ماهیچه های مخطط در لب ها و دهان، سبب واژه سازی می شود.  |                 |

**۹۸- گزینه ۳ صحیح است. (۱۰۴- سخت - مفهومی)**

صدای دوم قلب (تاک)، کوتاه‌تر و واضح‌تر است و به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است که با شروع استراحت بطن همراه است. بلافاصله پس از شنیدن این صدا، دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز شده و خون جمع شده در دهلیزها به درون بطن‌ها سرازیر می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) مسخره اما مهم! به ترتیب سه مرحله چرخه قلبی دقت کنید: مرحله ۱: استراحت عمومی مرحله ۲: انقباض دهلیزی و مرحله ۳: انقباض بطنی است. صدای دوم قلب در پایان مرحله سوم چرخه قلبی شنیده می‌شود.

(۲) صدای اول قلب (پووم) در ابتدای انقباض بطنی شنیده می‌شود. در این هنگام پیام تحریک در سراسر بطن‌ها منتشر شده است. و پس از شنیده شدن این صدا، خون به درون سرخرگ‌ها وارد شده و فشار خون در آن‌ها افزایش می‌یابد، اما دقت کنید که از هر بطن، یک سرخرگ (نه سرخرگ‌ها) خارج می‌شود.

**✓ صداهای قلب**

اگر گوش خود را به سمت چپ قفسه سینه کسی بچسبانید، یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینه خود یا شخصی دیگر قرار دهید، صداهای قلب را می‌شنوید. صداهای قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌هاست و از لحاظ پزشکی، نوع صدا و نظم آن‌ها، بسیار معنی‌دار است.

مواستون باشه که باز شدن دریچه‌ها، صدایی ایجاد نمی‌کند.

**گروه آموزشی ماز****قلب در حالت طبیعی دو نوع صدا دارد؛**

۱- صدای اول قلب: صدای اول (پووم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و به بسته شدن دریچه‌های قلبی (دولختی و سه‌لختی) هنگام شروع انقباض بطن‌ها مربوط است.

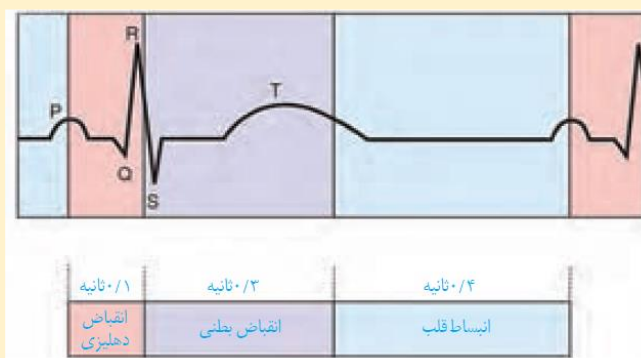
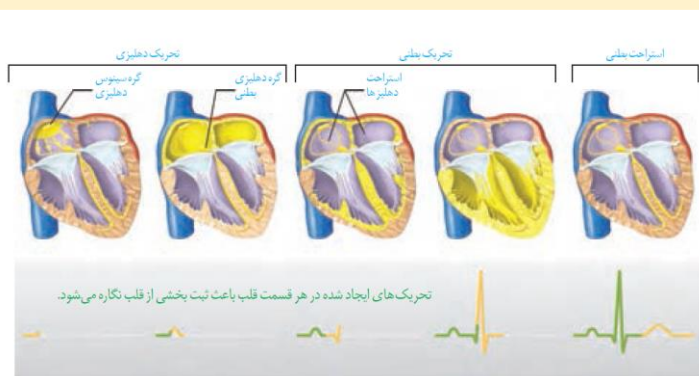
۲- صدای دوم قلب: صدای دوم (تاک) کوتاه‌تر و واضح است و به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است که با شروع استراحت بطن، همراه است و زمانی شنیده می‌شود که خون وارد شده به سرخرگ‌های آنورت و ششی، قصد برگشت به بطن‌ها را دارد و با بسته شدن دریچه‌های سینی، جلوی آن گرفته می‌شود.

متخصصان با گوش دادن دقیق به صدای قلب، از سالم بودن قلب آگاه می‌شوند. در برخی بیماری‌ها به ویژه اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی، مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شود.

**جمع‌بندی ویژگی صداهای قلبی**

| صدای قلبی | علت ایجاد                 | ویژگی                       | زمان ایجاد                | محل بر روی منحنی قلب نگاره |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| صدای اول  | بسته شدن دریچه‌های قلبی   | (پووم) قوی، گنگ و طولانی‌تر | هنگام شروع انقباض بطن‌ها  | حدود موج S                 |
| صدای دوم  | بسته شدن دریچه‌های سرخرگی | (تاک) کوتاه‌تر و واضح       | هنگام شروع استراحت بطن‌ها | انتهای موج T               |

## بررسی و قایع یک چرخه قلبی با توجه به منحنی نوار قلب



سه نقطه مهم بر روی منحنی نوار قلب:

### ۱- قله موج P:

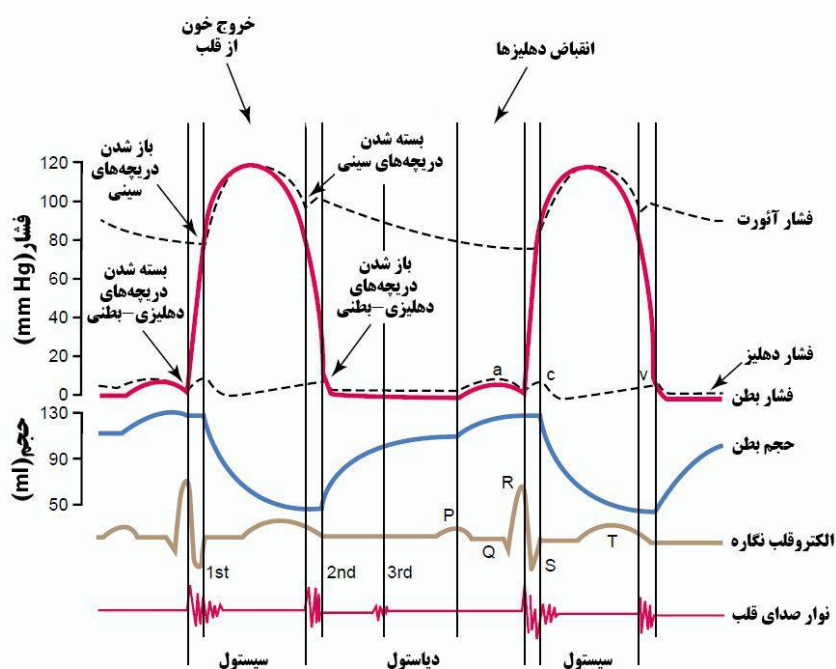
در قله موج P انقباض دهلیزی آغاز می شود.

### ۲- قله موج QRS:

در قله موج QRS انقباض دهلیزی متوقف، و انقباض بطنی آغاز می شود. با شروع انقباض بطن ها، دریچه های دهلیزی بطنی بسته شده و سپس دریچه های سینی باز می شوند.

### ۳- اواخر موج T:

در اواخر موج T، انقباض بطنی متوقف، و استراحت بطن ها آغاز می شود. با شروع استراحت بطن ها، دریچه های سینی بسته شده و سپس دریچه های دهلیزی بطنی باز می شوند.

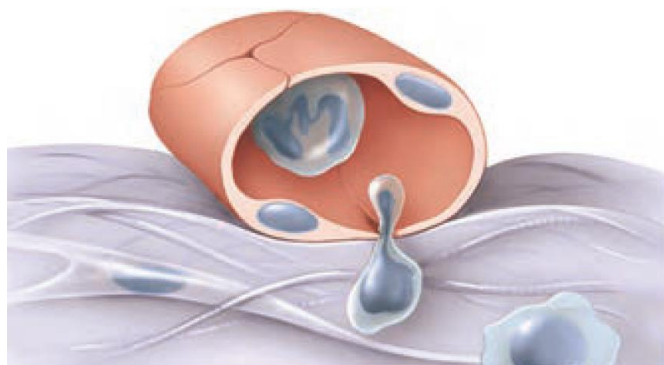


## ۹۹- گزینه ۱ صحیح است. (۱۰۴- سخت- ترکیبی)

در انسان، همه گویچه های سفید توانایی دیپدز دارند و همان طور که در شکل مقابل می بینید، به هنگام دیپدز گویچه های سفید از شکاف بین یاخته های دیواره مویرگ عبور می کنند.

### بررسی سایر گزینه ها:

- در ابتدای بعضی از مویرگ های خونی مانند مویرگ های روده، حلقه های ماهیچه ای وجود دارد که به آن بندراه مویرگی می گویند.
- مویرگ های خونی در کپسول بومن، فقط پلاسم را به درون نفرون وارد می کنند.
- بیشتر سرخرگ های بدن در قسمت های عمقی هر اندام قرار گرفته اند.



**۱۰۰- گزینه ۳ صحیح است. (۱۰۴- متوسط - ترکیبی)**

در انسان بالغ، گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان تولید شده و گویچه‌های پیر در طحال و کبد تخریب می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) هموگلوبین پروتئینی شامل ۴ رشته پلی‌پپتیدی از دو نوع است و هر نوع رشته پلی‌پپتیدی توسط یک ژن رمز شده است. پس در کل، دو نوع ژن در ساخت دو نوع رشته پلی‌پپتیدی آن نقش دارند.
- (۲) از تقسیم لنفوسیت B برخلاف لنفوسیت T، یاخته‌های پادتن‌ساز که فاقد گیرنده آنتی‌ژنی هستند، تولید می‌شود.
- (۴) فولیکل سید نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است. کمبود آن باعث می‌شود یاخته‌ها به ویژه در مغز استخوان، تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز (نه اندازه آن‌ها) کاهش یابد.

**۱۰۱- گزینه ۱ صحیح است. (۱۰۵- آسان - مفهومی)**

در همه انواع نفرون‌ها، کپسول بومن در بخش قشری قرار گرفته است.

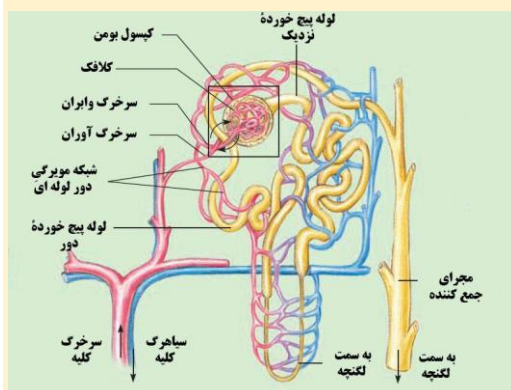
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) هر مجرای جمع‌کننده از طریق لوله‌های رابط به چندین نفرون متصل شده است.
- (۳) شبکه مویرگی دوم (دورلوله‌ای) برخلاف شبکه مویرگی کلافک به پدوسیت‌ها متصل نیست.
- (۴) سرخرگ‌های آوران و وایران در بخش قشری کلیه قرار دارند. البته شبکه مویرگی دوم که در امتداد سرخرگ وایران است می‌تواند به بخش مرکزی وارد شود.

## ✖ گردش خون در کلیه

✖ منشأ ادرار از خون است و بنابراین بین گردیزه و رگ های خونی، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. با توجه به این که تبادل مواد از طریق مویرگ ها رخ می دهد، در این جا نیز شاهد پدید آمدن شبکه های مویرگی هستیم. دو شبکه مویرگی در ارتباط با گردیزه مشاهده می شود:

✖ شبکه مویرگی اول به نام کلافک (گلومرول) که درون کپسول بومن قرار دارد و دومی به نام دور لوله ای که اطراف قسمت های دیگر گردیزه را فرا گرفته است.



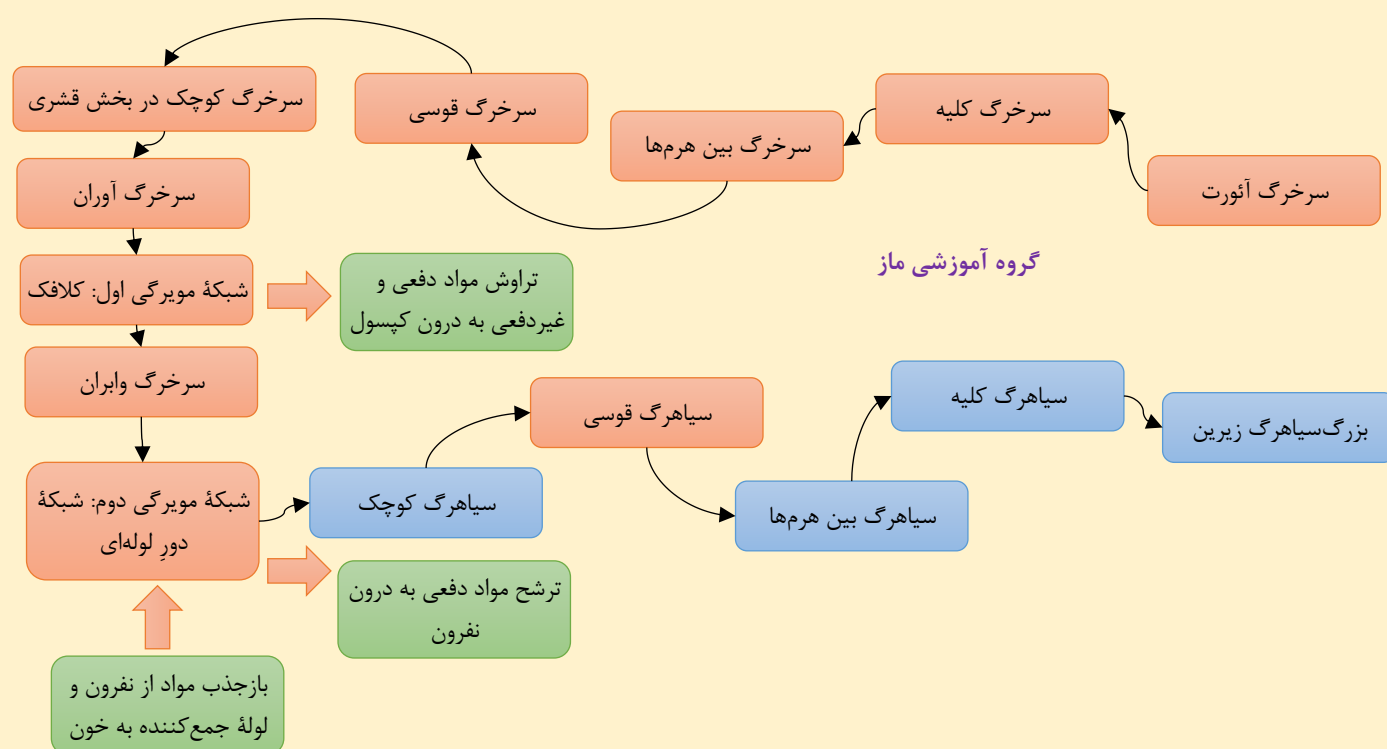
✖ به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم ها عبور می کند و در بخش قشری به سرخرگ های کوچکتری تقسیم می شود. این انشعابات سرانجام کلافک ها را در کپسول بومن می سازند. کلافک به سیاهرگ ختم نمی شود. خون از طریق سرخرگ آوران به کلافک وارد می شود و از طریق سرخرگ وایران آن را ترک می کند. سرخرگ وایران در اطراف لوله های پیچ خورده و قوس هنله، شبکه مویرگی دور لوله ای را می سازد. این مویرگ ها به یکدیگر می پیوندند و سیاهرگ های کوچکی به وجود می آورند که سرانجام سیاهرگ کلیه را می سازند. این سیاهرگ، خون را از کلیه بیرون می برد.

### گروه آموزشی ماز

✖ در واقع سرخرگ کلیه پس از ورود به کلیه، به چند شاخه منشعب شده و انشعابات این

سرخرگ بین هرم ها به سمت قشر حرکت می کنند! سپس سرخرگ قوسی بین قشر و مرکز کلیه تشکیل می شه (مرز بین قشر و مرکز) و از این سرخرگ قوسی، سرخرگ های کوچک به درون بخش قشری منشعب میشه و بعدش از سرخرگ کوچک، سرخرگ آوران تشکیل میشه، بعدشم به نمودار پایین نگاه کنید:

✖ **ترکیب با ف ص ۴:** در کلیه ها، غدد درون ریز و روده، مویرگ های منفذدار وجود دارند. این مویرگ ها با داشتن منافذ گسترده، مشخص می شوند که با لایه ای از پروتئین پوشیده شده اند. لایه پروتئینی، عبور مولکول های درشت مثل پروتئین ها را محدود می کند

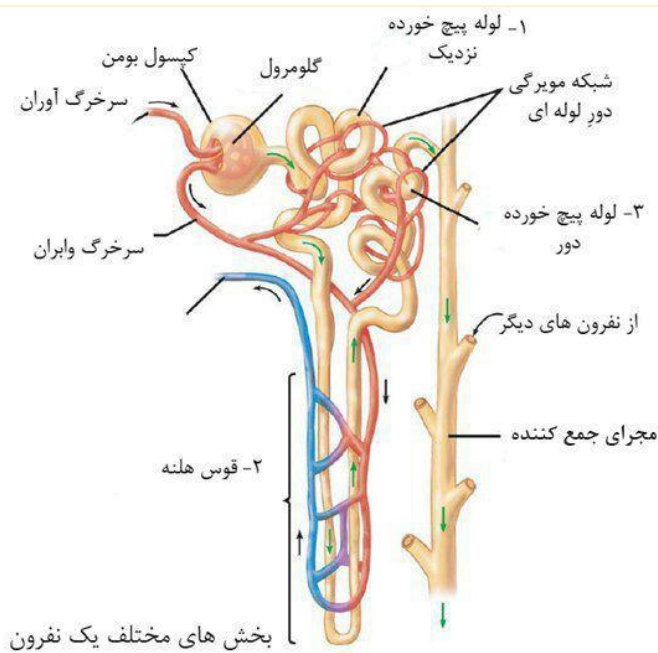


✖ **ترکیب با ف ص ۴:** در کلیه ها، غدد درون ریز و روده، مویرگ های منفذدار وجود دارند. این مویرگ ها با داشتن منافذ گسترده، مشخص می شوند که با لایه ای از پروتئین پوشیده شده اند. لایه پروتئینی، عبور مولکول های درشت مثل پروتئین ها را محدود می کند.



## بررسی شکل:

- ✖ همانطور که در شکل می بینید، شبکه مویرگی اول به طور کامل توسط کیپسول بومن قرار گرفته است.
- ✖ سرخرگ وایران پس از خروج از کیپسول بومن، به دو شاخه منشعب می شود، که یکی از این شاخه ها به سمت لوله های پیچ خورده دور و نزدیک و شاخه دیگر به سمت قوس هلنه می رود.
- ✖ جهت حرکت خون در سرخرگ و سیاهرگ اطراف لوله هلنه، عکس جهت حرکت مایع درون این لوله است.
- ✖ **ترکیب با فصل ۳:** جهت حرکت خون در مویرگ های تیغه آبششی ماهی ها نیز، خلاف جهت آب اطراف آن ها است.
- ✖ به هر لوله جمع کنند، چندین لوله رابط متصل است؛ بنابراین به ازای یک لوله جمع کننده در کلیه، چندین نفرون وجود دارد. (پس تعداد نفرون ها بیشتر از تعداد لوله های جمع کننده است).
- ✖ شبکه مویرگی دور لوله ای، مستقیماً در اطراف لوله جمع کننده دیده نمی شود؛ ولی مواد خارج شده از لوله جمع کننده نیز به این شبکه مویرگی باز می گردند.



گروه آموزشی ماز

## ۱۰۲- گزینه ۳ صحیح است. (۱۰۵- سخت- ترکیبی)

در کلیه انسان، دیواره لوله پیچ خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارند. این یاخته ها در بازجذب و ترشح نقش دارند. وقتی که میزان کربن دی اکسید افزایش می یابد، pH خون کاهش یافته و اسیدی می شود که در این شرایط، کلیه ها دفع یون هیدروژن را افزایش و دفع یون بیکربنات را کاهش می دهند.

## بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در بیشتر موارد بازجذب به شکل فعال و در بعضی موارد به شکل غیرفعال صورت می گیرد.
- (۲) همان طور که در شکل مقابل می بینید، این یاخته ها دارای تعداد زیادی میتوکندری هستند و درون میتوکندری هم دناي حلقوی وجود دارد.
- (۴) همه یاخته های زنده بدن دارای پمپ سدیم-پتاسیم هستند و پتاسیم را به درون سیتوپلاسم و سدیم را به مایع میان بافتی وارد می کنند.

## بازجذب

### گروه آموزشی ماز

بیشتر مهم فوناب (هم مواد دفعی و هم غیردفعی)، از شبکه مویرگی کلافک خارج شده و به گردیزه وارد میشه! حالا تصور شو بکنیر آله کلیه اجازه بره همه این ترکیبات دفع بشن پی میشه!؟ در کمتر از ۲۴ ساعت دار فانی رو دایم می‌کیم! پس کلیه باید مانع از دفع مواد ضروری و آب بشه تا نیاتمون بره لوله کلیوی و لوله جمع‌کننده ادرار به دایمون می‌رسن و مواد لازم رو بازجذب می‌کنن. یه سوال؟ فرق بازجذب با جذب پیه؟ جذب یعنی یه چیزی خارج از محیط داخلیه (مثلاً لوله کوارش) و وارد محیط داخل می‌شه! این میشه جذب. ولی بازجذب یعنی خود بدن یه چیزی رو از محیط داخل انداخته بیرون اما پشیمونه و می‌شود برش کرده! این میشه بازجذب!

گفتیم که در تراوش، مواد بر اساس اندازه، وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد. بنابراین، هم مواد دفعی مثل اوره و هم مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها به گردیزه وارد می‌شوند. ولی مواد مفید دوباره باید به خون بازگردند. این فرآیند را بازجذب می‌نامند.

یاخته‌های دیواره گردیزه، مواد مفید را از مواد تراوش‌شده می‌گیرند و آن‌ها را در سمت دیگر خود (به سمت خارج گردیزه) رها می‌کنند (یعنی وارد مایع میان‌بافتی میشن). این مواد توسط مویرگ‌های دور لوله‌ای، دوباره بازجذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند.

❌ گردیزه‌های مجاور مرکز دارای قوس هنله طولانی‌تر هستند، بنابراین آب بیشتری می‌تواند از طریق این گردیزه‌ها بازجذب شود و لذا نقش مهمی در تغلیظ ادرار دارند.

### گروه آموزشی ماز

## آغاز بازجذب

به محض ورود مواد تراوش‌شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود. دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارند. ریزپرها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند. به علت وجود ریزپره‌های فراوان در لوله پیچ‌خورده نزدیک، مقدار مواد بازجذب‌شده در این قسمت از گردیزه، بیشتر از سایر قسمت‌هاست.

❌ **ترکیب با فصل ۲:** بافت پوششی مکعبی یک لایه در غده تیروئید نیز مشاهده می‌شود.

❌ ریزپره‌های موجود در روده باریک سطح جذب را افزایش می‌دهند و ریزپره‌های موجود در لوله پیچ‌خورده نزدیک، سطح بازجذب را افزایش می‌دهند.

## انواع بازجذب

در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیرفعال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌گیرد.

❌ در صورتی که غلظت مواد درون گردیزه (یا مجرای جمع‌کننده) بیشتر از مایع میان‌بافتی (و خون) باشد، بازجذب آن‌ها در جهت شیب غلظت بوده و غیرفعال است. اما در صورتی که غلظت این مواد در مایع میان‌بافتی (و خون) بیشتر باشد، بازجذب آن‌ها در خلاف جهت شیب غلظت بوده و نیازمند صرف انرژی زیستی است. پس بازجذب آن‌ها فعال خواهد بود. ❌ همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، یاخته‌های پوششی در لوله پیچ‌خورده نزدیک، راکیزه‌های فراوان دارند که انرژی لازم جهت بازجذب فعال مواد را تأمین می‌کند.

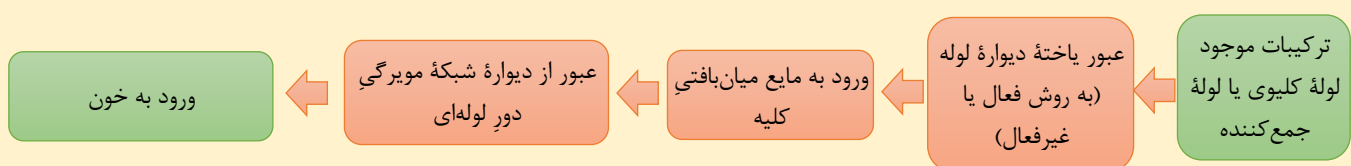
## محل بازجذب

❌ بازجذب در طول گردیزه (لوله کلیوی) و لوله جمع‌کننده صورت می‌گیرد. اما بیشتر مقدار بازجذب (حدود ۶۵ درصد)، در لوله پیچ‌خورده نزدیک صورت می‌گیرد.

## مسیر عبور مواد بازجذب شده

مواد مفید در گردیزه یا نفرون برای ورود به خون باید از یاخته‌های دیواره این لوله‌ها، و مایع میان‌بافتی رد بشن! پس این مسیر رو به این شکل می‌تونیم ترسیم کنیم:

### گروه آموزشی ماز



❌ در فرآیند بازجذب، چه مقدار از مواد تراوش‌شده به خون باز می‌گردند؟



به طور کلی در فرآیند بازجذب نزدیک به ۹۹ درصد کل حجم تراوش شده به خون باز می گردد و یک درصد باقی مانده (به همراه مواد ترشح شده) ادرار را می سازند.

### آیا تنوع مواد موجود در ادرار مشابه خوناب است؟

خیر! در فرآیند بازجذب، برخی مواد مانند مواد مغذی (گلوکز، آمینواسیدها، ویتامین ها) به طور کامل، به خون بر می گردند؛ در حالی که برخی دیگر از مواد مانند یون ها، مقداری بازجذب شده و مقداری وارد ادرار می شود. بنابراین، تنوع مواد موجود در ادرار، کمتر از خوناب است.

### گروه آموزشی ماز

### هورمون های موثر بر بازجذب

۱- **هورمون ضدادراری** با اثر بر کلیه ها، بازجذب آب را افزایش می دهد و به این ترتیب دفع آب را توسط ادرار و لذا حجم ادرار را کاهش می دهد.

این هورمون سبب کاهش غلظت خون (و کاهش فشار اسمزی آن) و افزایش غلظت ادرار (و افزایش فشار اسمزی آن) می شود.

**ترکیب با فصل ۷:** برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته های گیاهی و **جانوری** و غشای کریچه بعضی یاخته های گیاهی، کانال های پروتئینی به نام آکوپورین هست که سرعت جریان آب را به درون یاخته و کریچه افزایش می دهند. در کلیه انسان نیز، این کانال پروتئینی در غشای یاخته های دیواره مجرای جمع کننده (سمت داخل مجرا) وجود دارد. تعداد این کانال، تحت تاثیر هورمون ضدادراری افزایش می یابد و به دنبال آن، خروج آب از مجاری جمع کننده و بازجذب آن نیز افزایش می یابد.

۲- **هورمون آلدوسترون** با اثر بر کلیه ها بازجذب سدیم را باعث می شود. در نتیجه بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه افزایش می یابد.

این هورمون نیز، حجم ادرار را کاهش داده و حجم و فشار خون را افزایش می دهد.

**ترکیب با فصل ۸:** پروتئین انتقال دهنده سدیم-پتاسیم در غشای یاخته های انسان وجود دارد. در محل بازجذب یون های سدیم، این پروتئین در غشای یاخته دیواره گردیزه و مجرای جمع کننده (سمت مایع میان بافتی) وجود داشته و یون های سدیم را به درون مایع میان بافتی وارد می کند.

### بازجذب در سایر جانوران

۱- در حشرات، محتوای لوله های مالپیگی به روده تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون ها بازجذب می شوند.

۲- در دوزیستان به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ تر می شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می کند.

۳- ساختار کلیه در خزندگان و پرندگان مشابه است و توانمندی بازجذب آب زیادی دارد.

### ۱۰۳- گزینه ۲ صحیح است. (۱۰۵- سخت - ترکیبی)

اوریکا سید به طور مستقیم در نتیجه سوخت و ساز نوکلئیک اسیدها تولید می شود. اوریکا سید انحلال پذیری زیادی ندارد و تمایل آن به تشکیل بلور و رسوب کردن زیاد است. رسوب این ماده در مفاصل باعث بیماری نقرس می شود که این بیماری با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن ها همراه است.

### بررسی سایر گزینه ها:

۱) خود کراتینین نوعی ماده دفعی نیتروژن دار در ادرار است که در پی مصرف کراتین فسفات در ماهیچه ها حاصل می شود.

۳) در افراد دیابتی، یاخته ها قادر به استفاده از گلوکز خوناب نیستند و از چربی ها و پروتئین ها استفاده می کنند. تجزیه پروتئین ها نیز منجر به تولید آمونیاک می شود و آمونیاک نیز در کبد تبدیل به اوره می شود. بنابراین در افراد دیابتی، تولید اوره افزایش می یابد.

۴) اوره که در نتیجه ترکیب کربن دی اکسید با آمونیاک تولید می شود، دارای سمیت کمتری نسبت به آمونیاک است. اما دقت کنید که اوره در یاخته های کبدی ساخته می شود؛ نه ماهیچه!

## ترکیب شیمیایی ادرار

دو فرآیند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از **لوله کلیوی و مجرای جمع کننده**، تغییر می دهند و آن چه به **لگنچه** می ریزد، **ادرار** است.

در واقع می توانیم بگویم ترکیب نهایی ادرار اینطوری مشخص می شه: ادرار = ترشح + بازجذب - تراوش

مواد ادرار را می توان به دو دسته **معدنی و آلی** تقسیم کرد.

**مواد معدنی:** در حدود **۹۵ درصد** ادرار را آب تشکیل می دهد. دفع آب از طریق ادرار، راهی است برای تنظیم مقدار آب بدن. **یون ها** نیز بخش مهمی از ادرار را تشکیل می دهند که دفع آن ها برای حفظ تعادل یون ها (مثل pH خون) صورت می گیرد.

افزایش بیش از حد میزان آب در بدن، سبب کاهش فشار اسمزی خون و ورود آب به یاخته ها می شود که می تواند سبب تورم آن ها شود. مثلاً مغز باد می کنه! و فرد می میره به همین راحتی!

یون های هیدروژن و پتاسیم از جمله یون های موجود در ادرار هستند.

**مواد آلی:** فراوان ترین ماده دفعی آلی در ادرار، **اوره** است. ماده دفعی نیتروژن دار دیگری که با ادرار دفع می شود **کراتینین** است که از کراتین فسفات تولید می شود. دیگر ماده دفعی نیتروژن دار در ادرار **اوریک اسید** است که در نتیجه سوخت و ساز **نوکلئیک اسیدها** حاصل می شود.

**نحوه تولید این مواد زائد نیتروژن دار:**

۱- **اوره:** در نتیجه تجزیه آمینو اسیدها و نوکلئیک اسیدها، آمونیاک به دست می آید که بسیار سمی است. تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب کردن آن با **کربن دی اکسید** به اوره تبدیل می کند. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان پذیر است. کلیه ها اوره را از خون می گیرند و به وسیله ادرار از بدن دفع می کنند.

آمونیاک نوعی ماده زائد نیتروژن دار تولید شده در بدن انسان است، اما شکل دفعی مواد نیتروژن دار در انسان نمی باشد؛ چرا که در کبد سم زدایی شده و پس از تبدیل به اوره، به ادرار وارد می شود.

**ترکیب با فصل ۴:** اوره یک مولکول محلول در لیپید است و به راحتی می تواند از غشای یاخته ها و دیواره مویرگ ها منتشر شود.

۲- **کراتینین:** کراتین فسفات مولکولی است که در ماهیچه ها به منظور تامین انرژی به کار می آید؛ به این ترتیب که گروه فسفات آن به ADP منتقل و ATP تولید می شود. در جریان این تبدیل، کراتینین پدید می آید که توسط کلیه ها از بدن دفع می شود.

واکنش مصرف کراتین فسفات، همانند واکنش تنفس یاخته های سبب تولید ATP می شود؛ با این تفاوت که:

الف) در این واکنش اکسیژن مصرف نمی شود و کربن دی اکسید نیز تولید نمی شود.

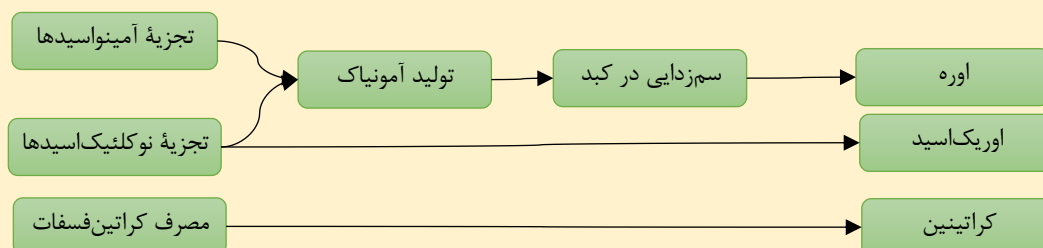
ب) مولکول کراتین فسفات در یاخته های ماهیچه ای (نه همه یاخته های بدن) به منظور تامین انرژی به کار می آید.

۳- **اوریک اسید:** اوریک اسید در نتیجه سوخت و ساز **نوکلئیک اسیدها** حاصل می شود. اوریک اسید **انحلال پذیری زیادی در آب ندارد**. بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه ها باعث ایجاد **سنگ کلیه** و در مفاصل باعث بیماری **نقرس** می شود. نقرس یکی از بیماری های مفصلی است که با **دردناک شدن مفاصل و التهاب** آن همراه است.

در افرادی که دچار نارسایی کلیه می شوند (کلیه ها از کار می افتد)، غلظت مواد زائد نیتروژن دار در خون (مثل کراتینین) افزایش می یابد.

**تولید مواد زائد نیتروژن**

دار در بدن انسان:



## ۱۰۴- گزینه ۳ صحیح است. (۱۱۶- متوسط- ترکیبی)

کاهش میزان مولکول‌های اکسیژن در یاخته‌های گیاهی، می‌تواند منجر به کاهش تنفس یاخته‌ای هوازی و افزایش تخمیر (تنفس بی‌هوازی) شود. پیدایش عدسک‌ها در پیراپوست گیاهان دولپه‌ای، می‌تواند منجر به افزایش جذب مولکول‌های اکسیژن توسط گیاه و کاهش میزان تخمیر در یاخته‌های آن شود، نه افزایش تخمیر!

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بعضی از گیاهان در آب‌ها و یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند. این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه‌اند، به همین علت برای زیستن در چنین محیط‌هایی سازش‌هایی دارند. نرم‌آکنه‌ها در ریشه، ساقه و برگ، یکی از سازش‌های گیاهان آبی است که می‌تواند منجر به افزایش جذب مولکول‌های اکسیژن توسط گیاه و در نتیجه، کاهش میزان تخمیر در یاخته‌های آن شود.
- (۲) هورمون آبسیدیک اسید با اثر بر روی یاخته‌های نگهبان روزنه، منجر به بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. بسته شدن روزنه‌های هوایی، می‌تواند منجر به کاهش جذب مولکول‌های اکسیژن شود که این اتفاق، می‌تواند منجر به افزایش تخمیر در یاخته‌های آن گیاه شود.
- (۴) ریشه‌های درختان حراً در آب و گل قرار دارند. درختان حراً برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده‌اند. این ریشه‌ها با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه‌ها به علت کمبود اکسیژن می‌شوند. به همین علت به این ریشه‌ها، شش ریشه می‌گویند. این ساختارها با افزایش جذب مولکول‌های اکسیژن سبب کاهش تخمیر می‌شوند.

## ✓ پیراپوست (بافت پوششی در اندام‌های من)

همانطور که در «رسمه‌اکتیم، سامانه بافت پوششی در اندام‌های من گیاه، پیراپوست نامیده می‌شود.

پیراپوست در اندام‌های من (چوبی شده)، جانشین روپوست می‌شود. پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نفوذناپذیر است، در حالی که بافت‌های زیرین آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. عدسک‌ها به صورت برآمدگی در سطح اندام مشاهده می‌شود. در محل عدسک ضخامت اندکی از یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده وجود دارد؛ لذا امکان تبادل گازها فراهم می‌آید.

✗ پیراپوست از نوعی بافت مرده (بافت چوب‌پنبه‌ای) تشکیل شده است.

✗ عدسک‌ها در پیراپوست، در واقع جایگزین روزنه‌های هوایی در روپوست هستند که امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند.

✗ پیراپوست خارجی‌ترین لایه در تنه درخت را تشکیل می‌دهد و بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن، پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می‌دهند.

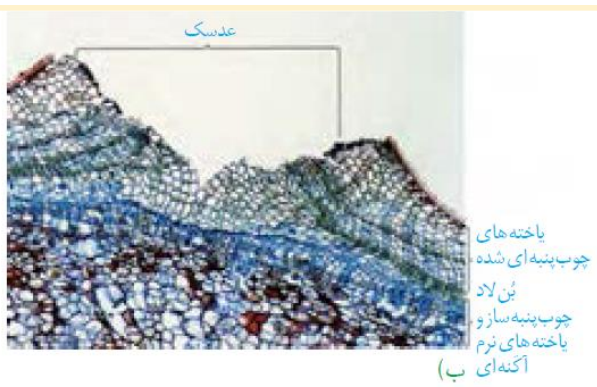
در باره نحوه تشکیل پیراپوست در جلسه افر این فصل صحبت خواهیم کرد!

## ۱۰۵- گزینه ۱ صحیح است. (۱۰۶- متوسط- ترکیبی)

در تقسیم یاخته گیاهی بعد از تقسیم هسته، لایه ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. این لایه، میان یاخته (سیتوپلاسم) را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. همان‌طور که در تقسیم سیتوپلاسم از فصل شش یاد داریم، تیغه میانی از ادغام ریزکیسه‌های خارج شده از جسم گلژی به یکدیگر تشکیل می‌شود. در واقع مولکول‌های سازنده این بخش ضمن خروج از جسم گلژی در ریزکیسه‌های غشایی قرار می‌گیرند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) تیغه میانی از پلی‌ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند (در واقع جذب آب بالایی دارد) و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.
- (۳) پروتئین‌ها توسط رناتن‌ها تولید می‌شوند، نه پلی‌ساکاریدها!
- (۴) همان‌طور که در شکل تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی مشاهده می‌کنید، به هنگام آغاز تولید تیغه میانی، پوشش هسته‌ای در اطراف کروموزوم‌ها ایجاد نشده است.



## گروه آموزشی ماز

| مقایسه تیغه میانی، دیواره نخستین و پسین |                           |  |  |
|---|---------------------------|--|--|
| نام                                     | تیغه میانی                | دیواره نخستین  | دیواره پسین  |
| یاخته سازنده                            | یاخته در حال تقسیم        | یاخته جوان   | در بعضی یاخته‌های مسن یاخته مسن                                |
| جنس                                     | پکتین                     | سلولز در ماده زمینه‌ای از پروتئین‌ها و انواع پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای | سلولز (لیگنین، چوب‌پنبه و ... می‌توانند در این لایه رسوب کنند) |
| ویژگی خاص                               | اتصال دو یاخته در کنار هم | همراه با رشد پروتوپلاست، اندازه آن نیز بزرگ می‌شود.                    | مانع رشد یاخته می‌شود  |
| دورترین دیواره پروتوپلاست               | ✓                         | -  | -  |
| نزدیک‌ترین لایه به پروتوپلاست           |                           |  | ✓  |
| تعداد لایه‌ها                           | یک لایه                   | یک یا چند لایه   | چند لایه   |
| ضخیم‌ترین دیواره                        | -                         | -  | ✓  |
| نازک‌ترین لایه                          |                           | ✓  |  |
| بیشترین استحکام                         |                           |  | ✓  |
| محل رسوب لیگنین                         |                           |  | ✓  |
| ماده زمینه‌ای                           | ندارد                     | پروتئین‌ها و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای                       | ندارد  |
| نقش در ژله‌ای شدن دیواره                | دارد                      | -  | -  |

۱۰۶- گزینه ۳ صحیح است. (۱۰۷- متوسط - ترکیبی)

سیانوباکتری‌ها، باکتری‌های همزیست با گیاهان گونا و ریزوبیوم‌ها از باکتری‌های همزیست با گیاهان تیره پروانه‌واران هستند. سیانوباکتری‌ها برخلاف ریزوبیوم‌ها، توانایی فتوسنتز داشته و در این فرایند به تثبیت مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید موجود در جو می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ریزوبیوم‌ها در ریشه این گیاهان و در محل‌هایی به نام گرهک وجود دارند. ریشه از اندام‌های هوایی گیاه نیست.
- (۲) همه باکتری‌ها، قادر به انجام قندکافت هستند و در این مرحله، بدون نیاز به مولکول‌های اکسیژن، مولکول‌های ATP را تولید میکنند.
- (۴) توجه داشته باشید که ریزوبیوم‌ها هم همانند سیانوباکتری‌ها، توانایی تولید مواد آلی مانند مولکول‌های ATP را درون میان‌یاخته خود دارند؛ اما ریزوبیوم‌ها، نمی‌توانند مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل کنند.

### ✓ همزیستی گیاهان با سیانوباکتری‌ها

**سیانوباکتری‌ها:** سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز،

تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.

✓ همه سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده و فقط بعضی از آن‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

گیاهانی که با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارند:

#### گروه آموزشی ماز

##### ۱- گیاه آژولا:

آژولا گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه آژولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت‌شده آن را دریافت می‌کند.

✓ گیاه آژی آژولا، بومی ایران نیست و برای تقویت مزارع برنج به تالاب‌های شمالی وارد شده است. رشد سریع این گیاه موج کاهش

اکسیژن آب و مرگ بسیاری از آبزیان می‌شود. این گیاه اکنون به معظلی برای این تالاب‌ها تبدیل شده است.

✓ تاثیر آژولا بر مرگ جانوران آژی مشابه تاثیر ورود کودهای شیمیایی به آب‌ها است. و با کاهش اکسیژن آب، موجب مرگ آبزیان می‌شود.

✓ گیاه توبره‌واش نیز نوعی گیاه گوشت‌خوار است که در تالاب‌های شمال کشور، یافت می‌شود.

##### ۲- گیاه گونرا:

بعضی از گیاهان مانند گونرا نیز در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت‌انگیزی نشان می‌دهند. این گیاهان با وجود کمبود نیتروژن رشد بالایی دارند. سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و دمبرگ این گیاه، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند.

✓ سیانوباکتری‌هایی که در حفره‌های کوچک شاخه و دمبرگ گیاه گونرا زندگی می‌کنند، نیتروژن تثبیت‌شده را برای گیاه فراهم می‌کنند. علت بزرگ‌بودن گیاه و برگ‌های آن در این مناطق غیر حاصل‌خیز، همزیستی با این باکتری‌هاست.

✓ گیاهان گوشت‌خوار نیز همانند گیاه گونرا، در نواحی فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند.

✓ مواستون باشه که نیتروژن تثبیت‌شده در گیاه گونرا، توسط شاخه و دمبرگ جذب می‌شود؛ نه ریشه!

✓ سیانوباکتری‌ها با این‌که فتوسنتزکننده هستند و مواد آلی می‌سازند؛ اما سیانوباکتری‌های همزیست با گیاه گونرا، از محصولات فتوسنتزی گیاه نیز استفاده می‌کنند.

### ۱۰۷- گزینه ۲ صحیح است. (۱۰۷- متوسط - ترکیبی)

آژولا، گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه آژولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت‌شده آن را دریافت می‌کند. سیانوباکتری‌ها، نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آنها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند. باکتری‌هایی که با این گیاه رابطه همزیستی دارند، توانایی تثبیت نیتروژن را دارند. در این فرآیند، از مولکول‌های نیتروژن موجود در جو استفاده کرده و آنها را به یون آمونیوم تبدیل می‌کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌ها فاقد هر گونه اندامک از جمله سبزدیسه‌ها هستند.

(۴و۳) این باکتری‌ها، الکترون‌های مورد نیاز جهت واکنش‌های فتوسنتز را از مولکول‌های آب (نوعی مولکول معدنی) دریافت می‌کنند و از این طریق توانایی تولید مولکول‌های اکسیژن در این مسیر را دارند. پس می‌توانند با تولید این مولکول‌ها، بر افزایش میزان مولکول‌های اکسیژن جو خود تاثیرگذار باشند.

### ۱۰۸- گزینه ۳ صحیح است. (۱۰۶- آسان - ترکیبی)

همه یاخته‌های زنده از جمله یاخته‌های بافت کلانشیمی، دارای مرحله قندکافت از تنفس یاخته‌ای هستند. در این مرحله، بدون توجه به حضور یا عدم حضور مولکول‌های اکسیژن، مولکول‌های ATP تولید می‌شوند. مولکول‌های ATP تولید شده در قندکافت در سطح پیش‌ماده تولید می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این یاخته‌ها فاقد دیوارهٔ پسین هستند.

(۲) همان‌طور که در شکل ۱۵ مشاهده می‌کنید، این یاخته‌ها فاقد کلروپلاست و توانایی انجام واکنش‌های مربوط به فتوسنتز هستند.

(۴) یاخته‌های کلانشیمی معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرند، نه همیشه!



☑ مقایسه ویژگی‌های بافت‌ها در سامانه بافت زمین‌های

| دیواره نخستین  | یاخته نرم آکنه                     | یاخته چسب آکنه                                       | یاخته سخت آکنه             |
|--|------------------------------------|--|----------------------------|
| دیواره نخستین نازک   | دیواره نخستین ضخیم                 | دیواره نخستین  | دیواره نخستین              |
| ندارند   | ندارند                             | دیواره پسین ضخیم دارند                               | دیواره پسین                |
| زنده و فعال  | زنده و فعال                        | یاخته بالغ مرده است                                  | ویژگی پروتوپلاست           |
| گروهی از آن‌ها دارند   | ندارند                             | ندارند   | توانایی فتوسنتز            |
| دارند  | دارند                              | ندارند   | قدرت تقسیم                 |
| دارند  | دارند                              | ندارند   | قدرت رشد                   |
| گروهی از آن‌ها دارند   | ندارند                             | ندارند   | نقش در ذخیره مواد          |
| ندارند   | ندارند                             | دارند  | دیواره چوبی شده            |
| خیلی زیاد  | متوسط                              | متوسط  | فضای بین یاخته‌ای          |
| فتوسنتز - ذخیره مواد   | ایجاد استحکام - انعطاف‌پذیری اندام | ایجاد استحکام  | نقش یاخته‌ها               |
| مجاور آوندها<br>مغز ساقه و مغز ریشه<br>سطح داخلی بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز<br>ریشه، ساقه و برگ گیاهان آبزی | معمولاً در زیر پوست                | اسکلرئید: درون میوه (گلایی)<br>فیبر: در اطراف آوندها | محل حضور در گیاه           |
| دارند  | ندارند                             | ندارند   | قدرت بازگشت به حالت سرلادی |

۱۰۹- گزینه ۴ صحیح است. (۱۰۳- متوسط - ترکیبی)

خب، اون کدوم جانوره که که رگ نداره ولی تنفس آبششی داره؟! ستاره دریایی! همونطور که تو متن کتاب میخونید: ساده ترین آبشش‌ها برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند، مانند آبشش‌های ستاره دریایی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرندگان دانه خوار، ماهی‌خواری و کروکودیل‌سنگدان دارند که از بخش عقبی معده تشکیل شده است. فقط ساختار کلیه در پرندگان، مشابه خزندگان است.

(۲) علاوه بر مهره داران تخم‌گذار، حشرات نیز تخم‌گذاری می‌کنند. (صفحه ۱۵۲ یازدهم) حشرات مویرگ ندارند!!!

(۳) بیشتر بی‌مهرگان گردش خون باز داشته و فاقد مویرگ هستند. همچنین، بیشتر بی‌مهرگان متانفریدی دارند! پس بعضی از جانورانی که متانفریدی دارند، مویرگ ندارند.

۱۱۰- گزینه ۲ صحیح است. (۱۰۵- متوسط - ترکیبی)

کلیه دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است. در همه مهره‌داران، کلیه عملکرد مشابهی داشته و تنظیم اسمزی بدن را بر عهده دارد. در شرایط خشکی، مثانه دوزیستان بازجذب آب را به بدن افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دوزیستان بالغ، با سازوکار پمپ فشار مثبت هوا را به شش‌ها منتقل می‌کنند.

نکته: در سازوکار فشار منفی، هوا به کمک مکش حاصل از فشار منفی به شش‌ها وارد می‌شود.


(۳) دوزیستان فقط و فقط یک بطن دارند، پس خون خروجی از همون بطن، هم به شش و پوست میره و هم به سایر بخش‌ها!!

(۴) دوزیستان فاقد غدد نمکی هستند!

نکته: برخی خزندگان و پرندگان، غدد نمکی دارند.

| دوزیست - مهره دار   |  |  |                  |
|---|--|--|------------------|
| پوستی   | - بیشتر تبادلات گازی در دوزیستان از طریق پوست است                          |  | دستگاه تنفس      |
|   | * پوست دوزیستان: ساده ترین سافتار در اندام های تنفس مهره داران             |  |                  |
|   | تسهیل تبادل گازها  | شبکه مویرگی یکنواخت و وسیعی که در زیر پوست قورباغه قرار دارد   |                  |
| ششی   | افزایش کارایی تنفس پوستی   | ماده مخاطی لغزنده که پوست دوزیستان را مرطوب نگه می دارد  | گروه آموزشی ماز  |
|   | - پمپ فشار مثبت  |  |                  |
|   | - وارد کردن هوا به شش ها با کمک عضلات دهان و حلق و با حرکتی شبیه قورت دادن |  |                  |
| * هوا از طریق بینی، در شروع دم به ففره دهانی قورباغه وارد می شود  |  |  |                  |
|   |  |  |                  |
| نوزاد   | - سامانه گردش خون بسته ساده  |  | دستگاه گردش مواد |
| بالغ  | - یکبار عبور خون از قلب دوففره ای آن                                       |  |                  |
|   | - انتقال خون اکسیژن دار به یکبار به تمام مویرگ های بدن                     |  |                  |
|   |  |  |                  |
| - سامانه گردش خون بسته مضاعف  |  |  |                  |
| - دوبار عبور خون از قلب سه ففره ای آن   |  |  |                  |
| * قلب شامل دو دهیز و یک بطن است   |  |  |                  |
| - بطن، یکبار خون را به شش ها و پوست (برای تبادلات گازی و با فشار کمتر) و یکبار به بقیه بدن (برای گردش عمومی و با فشار بیشتر) تلمبه می کند |  |  |                  |
| کلیه  |  | - همه مهره داران کلیه و سامانه گردش خون بسته دارند و خون از طریق غشاهای کلیه ها تراوش می کند               |                  |
| ساختار اسکلتی   |  | * کلیه دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است و مثانه این جانوران محل ذخیره آب و یون هاست                      |                  |
| مغز   |  | * هنگام فشردن معیط، کاهش دفع ادرار، جمع شدن ادرار در مثانه و بزرگ شدن آن، افزایش بازجذب آب از مثانه به خون |                  |
| غلاف عصبی   |  | اسکلت درونی  |                  |
| دستگاه عصبی   |  | گروه آموزشی ماز  |                  |
| غلاف عصبی   |  | - بخش جلویی طناب عصبی که برپسته شده  |                  |
|   |  | - درون جمجمه   |                  |
|   |  | - جزو دستگاه عصبی مرکزی  |                  |
|   |  | - طناب عصبی پشتی است   |                  |
|   |  | - درون سوراخ مهره ها   |                  |
|   |  | - جزو دستگاه عصبی مرکزی  |                  |



|                |   |   |
|----------------|---|---|
| تولید مثل      | لقاح قارچی  | <p>- در دوزیستان لقاح قارچی دیده می شود</p> <p>- والدین گامت های خود را در آب می ریزند و لقاح در آب صورت می گیرد</p> <p>- برای افزایش احتمال برقرورد گامت ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می کنند</p> <p>* عوامل موثر در همزمان شدن ورود گامت ها به آب عبارتند از: دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده و بروز بعضی رفتارها</p> |
| تغذیه از بینین | <p>- دیواره پستیلاک و ژله ای تفمک</p> <p>* در دوزیستان به علت دوره بینینی کوتاه اندوخته غذایی تفمک کم است</p> <p>لایه ژله ای اطراف تفمک های قورباغه</p> |    |

### ۱۱۱- گزینه ۳ صحیح است. (۱۰۲- آسان- ترکیبی)

پستانداران نشخوارکننده، معده چند قسمتی دارند؛ درحالیکه کیسه های هوادار در پرندگان مشاهده می شود.

#### بررسی سایر گزینه ها:

(۱) پلاناریا در دستگاه عصبی مرکزی خود، یک مغز و دو طناب عصبی دارد. در کیسه گوارشی آن، ابتدا گوارش برون یاخته ای و سپس، گوارش درون یاخته ای انجام می شود.

(۲) پلاناریا، حفره گوارشی دارد و دستگاه عصبی آن به دو بخش مرکزی و محیطی تقسیم شده است.

(۴) همانطور که در شکل ۱۶ فصل ۵ دهم مشاهده می کنید، خرچنگ تنفس آبششی و قلب پشتی دارد.



| کرم پهن آزادی  |                           |  |   |
|----------------|---------------------------|--|---|
| سنگه تنفس      | فاقر سافتار<br>تنفسی ویژه | به علت وجود دسترسی همه یافته‌های بدن به محیط بیرون، گازها می‌توانند مستقیماً بین یافته‌ها و محیط مبادله شوند   |   |
| سنگه دفعی      | دفع آب اضافی              | پروتو نقریری   | <p>شبکه‌ای از کانال‌ها که از طریق یک منفذ دفعی به خارج بدن راه دارند</p> <p>کار اصلی آن دفع آب اضافی است</p> <p>مایعات بدن: فضای بین یافته‌ای ← یافته‌های شعله‌ای ← کانال‌های دفعی (توسط ضربان مژه-های یافته‌های شعله‌ای) ← منافذ دفعی ← خارج بدن</p>   |
| دستگاه عصبی    | دفع نیتروژن               | بیشتر از سطح بدن   |   |
|                | بفش مرکزی                 | مغز  | <p>- دو گره عصبی در سر</p> <p>- هر گره مجموعه‌ای از جسم یافته‌های عصبی است</p>  |
|                | بفش محیطی                 | طناب عصبی  | <p>- دو طناب عصبی موازی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند</p> <p>- این دو با رشته‌هایی به هم متصل شده‌اند و سافتار نردبان‌مانندی ایجاد کرده‌اند</p> <p>رشته‌های کوچکتر متصل به طناب‌ها</p>  |
| سنگه گردش مواد | مفره گوارشی               | <p>- مفره گوارشی علاوه بر گوارش، گردش مواد را نیز برعهده دارد</p> <p>- در کرم‌های پهن آزادی انشعابات آن به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کند؛ و فاصله انتشار مواد تا یافته‌ها بسیار کوتاه می‌شود</p> <p>* هرکات بدن به جابجایی مواد کمک می‌کند</p> |   |
| دستگاه گوارشی  | مفره گوارشی               | انواع یافته‌ها   | <p>- گوارش برون یافته‌ای</p> <p>- کیسه منشعبی است که فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد</p> <p>- دارای دهان و حلق</p> <p>ترشح آنزیم برای آغاز فرایند گوارش برون یافته‌ای</p> <p>در یافت مواد مغزی با بیگانه‌خواری</p> <p>* فرایند گوارش برون یافته‌ای در کریپه‌های غذایی درون این یافته‌ها ادامه پیدا می‌کند</p> |
| تولید مثل      | هرما فرودیت               | <p>- در کرم‌های پهن، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولید مثل را دارد</p>   |   |

۱۱۲- گزینه ۱ صحیح است. (۱۰۲- سخت- ترکیبی)

(۱) روده باریک (۲) سنگدان (۳) معده (۴) چین‌دان

اسب نشخوارکننده نیست و گوارش سلولز، توسط میکروب‌های موجود در ابتدای روده بزرگ (روده کور) صورت می‌گیرد.

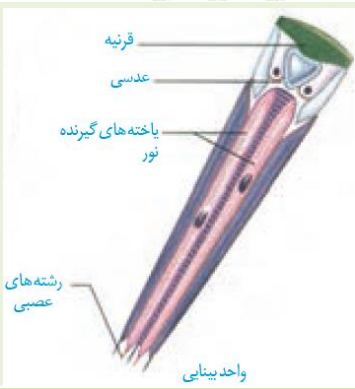
## بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در چینه‌دان ملخ گوارش شیمیایی و در سنگدان جانوران، گوارش مکانیکی صورت می‌گیرد. اما توجه کنید که ملخ سنگدان ندارد!

۳) ملخ، گردش خون باز دارد و فاقد مویرگ است؛ همچنین، ملخ در انتهای بدن خود فقط یک سیاهرگ دارد!!

۴) مویرگ‌های روده انسان شامل هم فونی، هم لنفی! می‌باشد. مویرگ‌های خونی مواد درون خود را ابتدا به کبد هدایت می‌کنند؛ اما مویرگ‌های لنفی از طریق رگ‌های لنفی بزرگتر، به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای می‌ریزند و ابتدا به قلب می‌رسند.

| مشرات - بند پایان - گیاه خوار  |   |                  |                  |
|--|---|------------------|------------------|
|   | <p>- با وجود لوله گوارش دستگاه گوارش کامل شکل می‌گیرد</p> <p>- پیریان یکطرفه غذا بدون مفلوط شدن مواد دفعی و غذای گوارش یافته</p> <p>- دارای آرواره، دهان، غره‌های بزاقی، مری، چینه‌دان، پیش-معده، کیسه‌های معده، معده، روده، راست‌روده و مفرج</p> |                  | لوله گوارش       |
|  | اثر تشکیل دهنده   |                  | دستگاه گوارشی    |
|   | <p>- دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد</p> <p>- اکسیژن و دی‌اکسید کربن وارد یک نایدریس می‌شوند</p>   |                  | تنفس             |
|  | اثر تشکیل دهنده   |                  | دستگاه تنفس      |
| <p>- لوله‌های منشعب و مرتبط به هم که با کیتین مفروش شده‌اند</p> <p>- از طریق منافذ به خارج بدن باز می‌شوند و معمولا سافناری برای بستن منافذ و جلوگیری از هدر رفتن آب دارند</p>                             |   | تایدریس‌ها       | اثر تشکیل دهنده  |
| <p>- در کنار یافته‌های بدن قرار می‌گیرند</p> <p>- فاقد کیتین و دارای مایعی هستند که تبادلات گازی را ممکن می‌کند</p> <p>- گازها بین آن‌ها و یافته‌های بدن با انتشار منتقل می‌شوند</p> <p>* بن‌بست هستند</p> |   | انتشاریات پایانی |                  |
|   | <p>- قلب لوله‌ای و دارای منافذی که در زمان انقباض قلب بسته هستند</p> <p>- قلب همولنف را از طریق رگ‌ها به سینوس‌ها پمپ می‌کند و پس از تبادل مواد، همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد</p>  |                  | قلب              |
|  | همولنف  |                  | گردش خون باز     |
| <p>- نقش فون، لنف و آب میان‌بافتی را بر عهده دارد</p> <p>- مستقیما در فضای بین یافته‌ای پیریان دارد</p>  |   | رگ‌ها            | دستگاه گردش مواد |
|   | <p>- سامانه دفعی متصل به روده</p> <p>- مواد دفعی با انتقال فعال، و آب با اسمز وارد این لوله‌ها می‌شوند</p> <p>- با تقلیه مفتوای لوله‌ها به روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند و سایر مواد همراه با مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شوند</p>           |                  | لوله‌های مالتینی |
|  | نکات مهم  |                  | سامانه دفعی      |

|               |                          |  |  |
|---------------|--------------------------|--|--|
| سافتار اسکلتی | اسکلت پیرونی             | <p>- کمک به حرکت و حفاظت</p> <p>- اندازه اسکلت آن‌ها سبب سنگین تر شدن آن و ایجاد محدودیت در حرکت می‌شود؛ به همین سبب اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی‌شود</p>   |  |
| دستگاه عصبی   | مغز                      | <p>- تشکیل شده از چند گره به هم پیوسته فشرده</p>   |  |
|               | طناب عصبی                | <p>- طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده</p> <p>* حتی در شاخک‌ها</p> <p>- در هر بند از بدن یک گره عصبی دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند</p>   |  |
| گیرنده حسی    | گیرنده‌های نوری چشم مرکب | <p>- تشکیل شده از تعداد زیادی واحد بینایی (شامل یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری و رشته‌های عصبی)</p> <p>- هر واحد بینایی تصویر بخشی از میدان دید را ایجاد می‌کند و با دقت دستگاه عصبی جانور، تصویری موزاییکی ایجاد می‌شود</p> |  |
|               |                          |    |  |
| تولید مثل     | لقاح داخلی               | <p>- در جانوران فشرگی زی لقاح داخلی دیده می‌شود</p> <p>گروه آموزشی ماز</p>   |  |

## ۱۱۳- گزینه ۴ صحیح است. (۱۱۲- سخت - ترکیبی)

جیرجیرک که نوعی حشره است و حشرات هم سامانهٔ دفعی متصل به روده، به نام لوله‌های مالپیگی دارند. همانطور که ۴۲ فصل ۲ دهم مشاهده می‌کنید، در پرندگان هم مواد دفعی کبد، از طریق مجرای بی روده می‌ریزد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) خرچنگ‌ها و حشرات از بندپایان بوده و گردش خون باز دارند. در گردش خون باز، بین خون و مایع بین یاخته‌ای جدایی وجود ندارد و خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای، همولنف نام دارد.

(۲) در جیرجیرک، پردهٔ صماخ به گیرنده‌های مکانیکی متصل است اما در انسان، پردهٔ صماخ به استخوان چکشی در گوش میانی اتصال دارد.

(۳) همانطور که در شکل ۲۱ پ فصل ۱ یازدهم هم می‌بینید، پیام‌های مربوط به پا ابتدا به سمت طناب عصبی فرستاده می‌شود سپس، ممکن است به مغز برود.

| حشرات - بندپایان - بی مهرگان |                              |   |  |  |
|------------------------------|------------------------------|---|--|--|
| دستگاه تنفس                  |                              | - تنفس تایریدی (در حشرات)   |  |  |
| دستگاه گردش مواد             |                              | سامانه گردش خون باز با قلب لوله ای (در بندپایان)  |  |  |
| سامانه دفع مواد              |                              | لوله های مالپیگی (در حشرات)   |  |  |
| ساختار اسکلتی                |                              | اسکلت بیرونی (در حشرات)   |  |  |
| دستگاه عصبی                  |                              | تشکیل شده از مغز (چند گره به هم پیوسته) و یک طناب عصبی شکمی (در طول بدن جانور)  |  |  |
| گیرنده های حسی               | گیرنده های مکانیکی صدا در پا | ساختار  | - تشکیل شده از یک مفظه هوا که پرده صماخ روی آن کشیده شده است<br>* روی پاهای جلویی جیرجیرک  |  |
|                              |                              |   | - لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می کند  |  |
|                              |                              | مکانیسم   |  |  |
|                              |                              |   | گیرنده های نوری چشم مرکب (در حشرات)  |  |
| تولید مثل                    |                              | لقاح داخلی (در جانوران فشکی زی)   |  |  |
| رفتارها                      | انتخاب جفت (زادآوری)         | تغایر جفت توسط جانور نر   | - زیرا جانور نر هزینه بیشتری در تولید مثل می پردازد<br>- جیرجیرک نر زامه های خود را درون کیسه ای به همراه مقداری مواد مغزی (به منظور مصرف توسط جانور ماده، هنگام تشکیل تخم و رشد نوزاد)<br>* این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می دهد |  |
|                              |                              |   | - جانوران نر، ماده ای را انتخاب می کنند که بزرگتر است و جیرجیرک های ماده برای انتخاب شدن رقابت می کنند<br>* زیرا نشانه آن است که تخمک های بیشتری دارد و می تواند زاده های بیشتری تولید کند   |  |
|                              | رقابت در جانوران ماده        | جیرجیرک ماده که کیسه (سفید رنگ) دارای زامه و مواد مغزی را دریافت کرده   |  |  |
|                              |                              | - یکی از راه های ارتباطی جیرجیرک ها تولید صدا است<br>- صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند نوع گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می رساند |  |  |

**۱۱۴- گزینه ۴ صحیح است. (سخت- ترکیبی)**

پادتن فقط در جانورانی که دفاع اختصاصی دارند، تولید می شود. دفاع اختصاصی، اسباً (فقط!) در مهره داران وجود دارد. همه مهره داران، یک طناب عصبی پشتی دارند.

**بررسی سایر گزینه ها:**

(۱) در مگس میوه، مولکولی یافت شده است که می تواند به صدها شکل مختلف درآمده و آنتی ژن های مختلف را شناسایی کند. مگس از حشرات بوده و اسکلت خارجی دارد.

(۲) جانوران خشکی زی (هم مهره دار، هم بی مهره) و بعضی از آبزیان مثل سخت پوستان و بعضی ماهی ها لقاح داخلی دارند. سخت پوستان اسکلت خارجی دارند.

(۳) کرم پهن مثل کرم کدو، همافروdit بوده و می تواند بدون جفت گیری تولیدمثل کند. همانطور که در شکل ۱۸ فصل ۷ می بینید، این جانور بیضه دارد!

**۱۱۵- گزینه ۴ صحیح است. (متوسط- ترکیبی)**

پلاناریا، نوعی کرم پهن آزادی است که حاوی حفره گوارشی دارد. جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می توانند از جایی به جای دیگر حرکت کنند. اساس حرکت در جانوران مشابه است؛ برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.

**بررسی سایر گزینه ها:**

(۱) پلاناریا شبکه عصبی ندارد.

(۲) در مغز پلاناریا دو گره عصبی وجود دارد و هر طناب عصبی، به یک گره عصبی متصل است، نه گره ها!

(۳) پلاناریا همولنف ندارد.

۱۱۶- گزینه ۴ صحیح است

$$v_1 = v_2 \Rightarrow \frac{m_1}{\ell_1} = \frac{m_2}{\ell_2} \Rightarrow \frac{m_1}{0/8} = \frac{78}{7/8} \rightarrow m_1 = 10 \times 0/8 \Rightarrow m_1 = 8g$$

۱۱۷- گزینه ۲ صحیح است

نیروی پیستون ها باعث فشار بر سطح آب می شود. در حالت اول که پیستون ها هم ترازند، داریم:

$$\frac{f_1}{A_1} = \frac{f_2}{A_2} \Rightarrow \frac{m_1 g}{A_1} = \frac{m_2 g}{A_2} \Rightarrow \frac{50}{10} = \frac{m_2}{100} \Rightarrow m_2 = 500g = 0/5kg$$

وقتی وزنه  $m=100g$  را روی پیستون  $p_1$  قرار دهیم، پیستون  $p_2$  آن قدر بالا می رود تا فشار حاصل از وزن ستون مایع در بالای نقطه ۲، اضافه فشار ایجاد شده توسط وزنه  $m$  را جبران کند. بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$\frac{f_1}{A_1} = \frac{f_2}{A_2} + \rho g h \Rightarrow \frac{(m + m_1)g}{A^1} = \frac{m_2 g}{A^2} + \rho g h \Rightarrow \frac{(0/1 + 0/05) \times 10}{10 \times 10^{-4}} = \frac{0/5 \times 10}{100 \times 10^{-4}} + 1000 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow 0/15 \times 10^4 = 0/05 \times 10^4 + 10^4 \times h \Rightarrow 0/15 = 0/05 + h \Rightarrow h = 0/1m = 10cm$$

۱۱۸- گزینه ۴ صحیح است

فشار بر سطح مایع و هر نقطه هم تراز آن با یکدیگر برابر هستند.

$$\rho_a = \rho_o = 76cmHg$$

اگر فشار ناشی از وزن ستون جیوه ای را که بین  $a$  و  $g$  قرار دارد، با  $\rho Hg$  نشان می دهیم:

$$\rho_a = \rho_g + \rho_{Hg} \Rightarrow \rho_g = \rho_a - \rho_{Hg} = 76 - 26 = 50cmHg$$

$$\rho_g = \rho_{Hg} \cdot g h_{Hg} = 13600 \times 10 \times 0/5 = 68000Pa$$

۱۱۹- گزینه ۱ صحیح است

گرماهایی را که آب و ظرف می گیرند تا به دمای  $70^\circ C$  برسند، به ترتیب با  $Q_1$  و  $Q_2$  و مجموع این دو گرما را با  $Q_{12}$ ، نشان می دهیم.

$$Q_{12} = Q_1 + Q_2$$

$$Q_{12} = mc\Delta\theta + A\Delta\theta = (mc + A)\Delta\theta = (1 \times 4200 + 800) \times (70 - 20) = 5000 \times 50 = 250000J$$

$$t = 10min = 10 \times 60s = 600s$$

$$\rho = \frac{Q}{t} \Rightarrow 500 = \frac{Q}{600} \Rightarrow Q = 300000J \Rightarrow Q = 300kj$$

$$\Delta Q = Q - Q_{12} = 300 - 250 = 50kj$$

۱۲۰- گزینه ۲ صحیح است

$$\theta_e = \frac{m_w L_f - m_i c_i |\theta|}{(m_w + m_i) c_i} = \frac{0/2 \times 336000 - 1 \times 2100 \times 50}{(0/2 + 1) \times 2100} = \frac{32 - 50}{1/2} = -15^\circ C$$

۱۲۱- گزینه ۲ صحیح است

چگالی آب از  $6^\circ C$  تا  $4^\circ C$ ، افزایش و از  $4^\circ C$  تا  $5^\circ C$ ، کاهش و هنگام یخ بستن آب در دمای  $0^\circ C$ ، دوباره کاهش می یابد.

۱۲۲- گزینه ۴ صحیح است

ویژگی های مربوط به میله نازک تر را با ۱ و ویژگی های متناسب به میله های دیگر را با ۲ نشان می دهیم.

$$r_2 = 2r_1 \xrightarrow{A=\pi r^2} A_2 = 4A_1$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{KA_1(\theta_M - 0)}{L} = \frac{KA_2(15 - \theta_M)}{L} \Rightarrow \theta_M = 4 \times (15 - \theta_M) \Rightarrow \theta_M = 60 - 4\theta_M \Rightarrow 5\theta_M = 60 \Rightarrow \theta_M = 12^\circ C$$

۱۲۳- گزینه ۲ صحیح است

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= m_1 a_1 \rightarrow m_1 = \frac{F_1}{a_1} = \frac{F}{a_1} \\ F_2 &= m_2 a_2 \rightarrow m_2 = \frac{F_2}{a_2} = \frac{F}{a_2} \\ F &= (m_1 + m_2) a \rightarrow a = \frac{F}{m_1 + m_2} \end{aligned} \right\} \rightarrow a = \frac{F}{\frac{F}{a_1} + \frac{F}{a_2}} = \frac{1}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2}} = \frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}$$

۱۲۴- گزینه ۱ صحیح است

$$a = -\mu_k \cdot g = -0.4 \times 10 = -4 \text{ m/s}^2$$

با استفاده از رابطه مستقل از سرعت اولیه، جابجایی جسم در ثانیه آخر حساب می شود، چون جسم در پایان ثانیه آخر متوقف می شود (v=0)

$$\Delta x = -\frac{1}{2} a t^2 + V t \rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2} \times (-4) \times 1^2 + 0 = 2 \text{ m}$$

$$w_{f_k} = f_k \cdot d \cdot \cos \theta = (\mu_k m g) d \cos 180 = (0.4 \times 2 \times 10) \times 2 \times (-1) = -16 \text{ J}$$

۱۲۵- گزینه ۱ صحیح است

$$\Delta k = -\Delta u \rightarrow k_2 - k_1 = -(\Delta u_1 + \Delta u_2)$$

$$\rightarrow 14 = -(m_1 g d \sin 37 - m_2 g d) \rightarrow 14 = -(2 \times 10 \times d \times 0.6 - 4 \times 10 \times d)$$

$$\rightarrow 14 = 28d \rightarrow d = 0.5 \text{ m}$$

۱۲۶- گزینه ۲ صحیح است

روش اول:

$$\begin{cases} q_1 = q, & q'_1 = q_1 - \frac{1}{4} q_1 = \frac{3}{4} q_1 \rightarrow q'_1 = \frac{3}{4} q \\ q_2 = -q, & q'_2 = -q + \frac{1}{4} q = -\frac{3}{4} q \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1 q'_2|}{|q_1 q_2|} = \frac{\frac{3}{4} q \cdot \frac{3}{4} q}{q \cdot q} = \frac{9}{16}$$

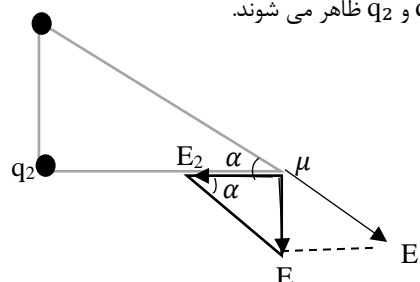
روش دوم:

$$\frac{F'}{F} = (1-x)^2 = (1 - \frac{1}{4})^2 = (\frac{3}{4})^2 = \frac{9}{16}$$

۱۲۷- گزینه ۱ صحیح است

با توجه به شکل روبرو، اگر بردار میدان الکتریکی  $\vec{E}$  را در امتداد خطوط که نقطه M را به بارها  $q_1$  و  $q_2$  وصل می کند، تصویر کنیم، میدان های حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  ظاهر می شوند.

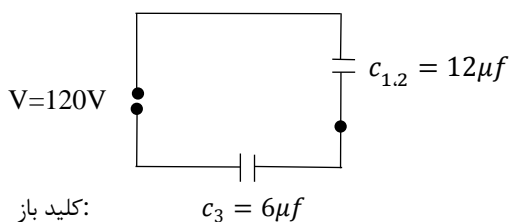
$$\tan \alpha = \frac{E}{E_2} \rightarrow \tan 53 = \frac{E}{E_2} \rightarrow \frac{\sin 53}{\cos 53} = \frac{E}{E_2} \rightarrow \frac{0.8}{0.6} = \frac{E}{E_2} \rightarrow E_2 = \frac{3}{4} E$$



۱۲۸- گزینه ۴ صحیح است

خازن های  $C_1$  و  $C_2$  موازی اند و ظرفیت معادل آنها برابر است با :

$$C_{12} = C_1 + C_2 = 4 + 8 = 12 \mu f$$



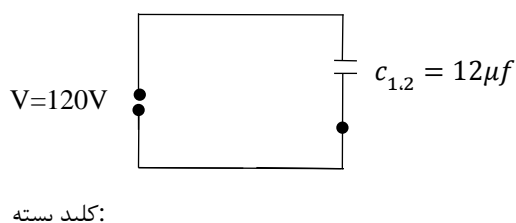
در زمانی که کلید باز است ، ۲ خازن  $C_{12}$  و  $C_3$  سری می شوند.

$$C_{12} = 2C_3 \rightarrow V_3 = 2V_{12}$$

$$V_{12} + V_3 = V \rightarrow V_{12} + 2V_{12} = 120 \rightarrow 3V_{12} = 120 \rightarrow V_{12} = 40 \text{ v}$$

وقتی دو خازن موازی باشند، آنگاه  $V_1 = V_2 = V_{12}$  خواهد بود.

اما زمانی که کلید K را ببندیم، دو سر خازن  $C_3$  اتصال کوتاه می شود و ت



کلید بسته

به علت اتصال کوتاه شدن خازن  $C_3$  ، این خازن از مدار حذف می شود.

$$V'_{12} = 120 \text{ V} \xrightarrow{V'_1 = V'_{12}} V'_1 = 120 \text{ v}$$

$$\Delta V_1 = V'_1 - V_1 = 120 - 40 \rightarrow \Delta V = 80 \text{ v}$$

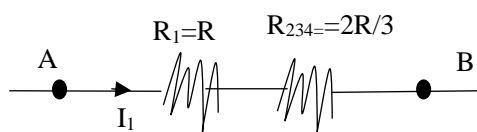
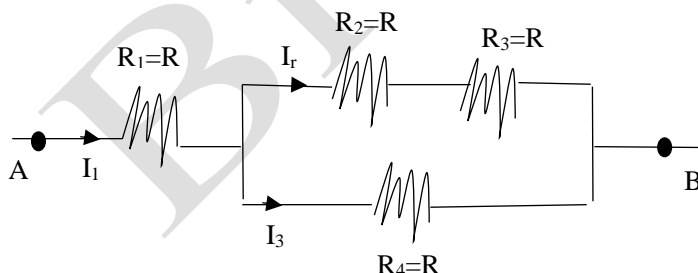
۱۲۹- گزینه ۴ صحیح است

$$V_a - RI - \mathcal{E} = V_b \rightarrow V_b - V_a = -RI - \mathcal{E} \rightarrow V_b - V_a = -2 \times 5 - 4 = -14 \text{ v}$$

$$P = I(V_b - V_a) = 5 \times (-14) = -70 \text{ w} \xrightarrow{p < 0} \text{ ab از مدار بیرون انرژی می گیرد}$$

۱۳۰- گزینه ۳ صحیح است

به شکل روبرو توجه کنید. جریانی که از مقاومت  $R_1$  و مدار دو شاخه می شود، پس شدت جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  بیشتر از سایر مقاومت هاست. و مقاومت  $R_1$  بیشترین توان را مصرف می کند.



$$p_1 = R_1 I_1^2 = p_{max} \rightarrow R I_1^2 = 12 \text{ w}$$

حالا می توانید  $I_2$  و  $I_3$  و سپس  $p_2$  و  $p_3$  و  $p_4$  را بر حسب  $I_1$  بدست بیاوریم و همه ی P ها را با هم جمع کنید.



$$R_{234} = \frac{R_{23} * R_4}{R_{23} + R_4} = \frac{2R * R}{2R + R} = \frac{2}{3} R$$

توان مصرفی مقاومت معادل مقاومت های  $R_2$  و  $R_3$  و  $R_4$ :

$$\frac{p_{234}}{p_1} = \frac{R_{234} I_1^2}{R_1 I_1^2} = \frac{R_{234}}{R_1} \rightarrow \frac{p_{234}}{12} = \frac{\frac{2R}{3}}{R} \rightarrow p_{234} = 12 * \frac{2}{3} = 8W$$

مجموع  $p_2$  و  $p_3$  و  $p_4$  برابر  $p_{234}$  است، پس:

$$p_T = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = p_1 + p_{234} = 12 + 8 = 20W$$

۱۳۱- گزینه ۴ صحیح است

مقاومت سیم لوله صفر است و دو سر مقاومت ۳ اهمی را اتصال کوتاه می کند و مقاومت ۳ اهمی خارج می شود.

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{12}{2+1} = 4A$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{(12.5 * 10^{-7})}{0.01} = \frac{10^{-4}}{10^{-2}} = 10^{-2} T \rightarrow 10^{-2} T = 10^{-2} * 10^4 G = 100G$$

۱۳۲- گزینه ۳ صحیح است

با توجه به شکل زیر می نویسیم

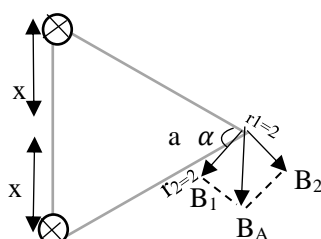
$$B_1 = B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B_A = 2B_1 \cos \alpha \rightarrow B_A = 2 \times \left( \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \right) \times \frac{a}{r^2} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \times \frac{a}{x^2 + a^2}$$

در صورتی که  $B_A$  بیشینه است که مشتق آن نسبت به  $A$  صفر شود

$$\frac{dB_A}{da} = 0 \rightarrow \frac{\mu_0 I}{\pi} \times \left[ \frac{(x^2 + a^2) - 2a^2}{(x^2 + a^2)^2} \right] = 0 \rightarrow x^2 + a^2 - 2x^2 = 0$$

$$\rightarrow x^2 - a^2 = 0 \quad x = a$$



۱۳۳- گزینه ۴ صحیح است

$$|\epsilon| = BLV = 0.3 \times 0.2 \times 2 = 0.12V \rightarrow I = \frac{141}{R} = \frac{0.12}{0.3} = 0.4A$$

نیروی مغناطیسی وارد بر میله برابر است با:

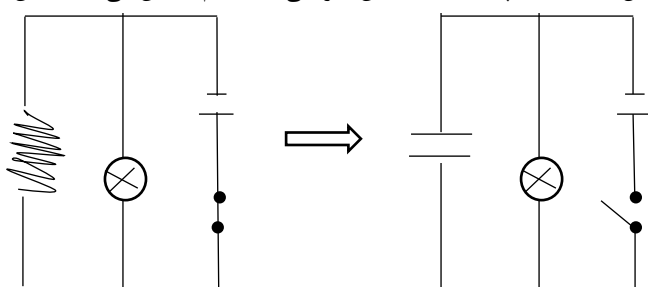
$$F = BIL \sin \alpha = 0.3 \times 0.4 \times 0.2 \times 1 = 0.024N$$

این نیرو در خلاف جهت حرکت میله، به آن وارد می شود بنابراین حداقل نیروی لازم برای حرکت دادن میله با سرعت ثابت ۲ m/s، برابر با ۰٫۰۲۴ N است.

۱۳۴- گزینه ۲ صحیح است

وقتی کلید را باز میکنیم، اتصال مولد با مدار قطع می شود جریان عبوری از القاگر کاهش می یابد بنا براین نیروی محرکه ای در دو سر القاگر، القا می شود و القاگر به صورت موقت، مانند یک مولد عمل می کند که جریانی در جهت جریان قبلی در القاگر ایجاد می کند

این جریان راهی به جز عبور از لامپ ندارد و باعث می شود لامپ، روشنایی قابل ملاحظه ای پیدا کند با کاهش تدریجی  $I_L$ ،  $E_L$  هم کاهش می یابد تا این که پس از مدت کوتاهی، هر دو صفر می شوند و لامپ خاموش می شود



$$E = -\frac{dQ}{dt} = 0.2 \times (-50 \sin 50t) = 10 \sin 50t$$

$$Q = 0.12 \text{ wb} \quad \rightarrow \quad 0.12 = 0.2 \cos 50t \quad \rightarrow \quad \cos 50t = 0.6$$

اگر کسینوس زاویه ای  $6^\circ$  باشد (با توجه به رابطه  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ )، سینوس آن زاویه  $8^\circ$  است و

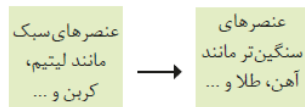
$$\sin 50t = 0.8 \quad \rightarrow \quad E = 10 \times 0.8 = 8 \text{ V}$$

BioMaze.ir

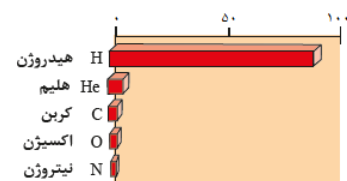
**۱۳۶- گزینه ۳ صحیح است. (متوسط - مفهومی)**

اورانیم، یک عنصر فلزی است و از میان فلزات، شناخته شده ترین فلز پرتوزا به شمار می‌رود. یکی از ایزوتوپ های اورانیم که نماد آن به صورت  $^{235}_{92}\text{U}$  است و به نام اورانیم-۲۳۵ خوانده می‌شود را می‌توان به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار برد. غنی سازی ایزوتوپی نیز فرایندی است که در طول آن، مقدار اورانیم-۲۳۵ را در یک نمونه از این عنصر افزایش می‌دهند.

توجه داریم که تمام عناصر موجود در دسته‌های f و d جدول تناوبی فلز هستند؛ پس می‌توان گفت اورانیم و تکنسیم نیز در دسته‌ی عناصر فلزی قرار دارند.

**بررسی سایر گزینه ها:**

(۱) مطابق تصویر مقابل، عناصر سنگین تر مثل آهن و طلا، طی واکنش‌های هسته‌ای و از عناصر سبک‌تر مثل لیتیم و کربن تولید می‌شوند.



(۲) نمودار مقابل، درصد فراوانی ۵ عنصر فراوان در سیاره‌ی مشتری را نشان می‌دهد. همانطور که مشخص است، هیدروژن بیش از ۹۰ درصد از عناصر تشکیل دهنده‌ی مشتری را به خود اختصاص می‌دهد و بیشترین تفاوت نیز بین درصد فراوانی این عنصر و هلیوم وجود دارد.

(۴) تکنسیم، نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای تولید شده است. از تکنسیم در تصویربرداری از

غده‌ی تیروئید و برای تشخیص بیماری‌های آن استفاده می‌شود زیرا یون یدید، با یونی که حاوی اتم‌های پرتوزای تکنسیم است، اندازه‌ی مشابهی دارد و به همین خاطر، غده‌ی تیروئید علاوه بر یون یدید، این یون را هم جذب می‌کند.

**۱۳۷- گزینه ۲ صحیح است. (متوسط - مفهومی)**

عنصر  $X$ ، متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی است و در تناوب پنجم از این جدول جای دارد. عنصر  $Y$  نیز متعلق به گروه ۱۶ از تناوب چهارم است. برای پیدا کردن تعداد عناصر مابین عناصر  $X$  و  $Y$ ، باید عدد ۱ را از تفاوت عدد اتمی این دو عنصر کم کنیم.

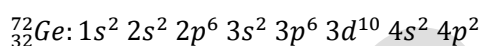
$$16 = (51 - 34) - 1 = \text{شمار عناصر مابین دو عنصر}$$

تفاوت عدد اتمی هر دو عنصر  $X$  و  $Y$  با گاز نجیب بعد از خودشان، کمتر از ۵ واحد است و به همین خاطر، این دو عنصر متعلق به دسته‌ی p از جدول تناوبی هستند. عناصر  $^{209}_{83}\text{Bi}$  و  $^{75}_{33}\text{As}$  نیز همانند عنصر  $X$ ، متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی هستند.

برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده‌ی هر عنصر، از نماد آخرین گاز نجیب قبل از آن عنصر استفاده می‌شود. آخرین گاز نجیب قبل از عنصر  $X$ ، کریپتون با عدد اتمی ۳۶ است و آخرین گاز نجیب قبل از عنصر  $Y$  نیز آرگون با عدد اتمی ۱۸ است.

**۱۳۸- گزینه ۴ صحیح است. (متوسط - مفهومی)**

آرایش الکترونی عنصر  $^{72}_{32}\text{Ge}$  به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در آرایش الکترونی این عنصر، ۵ زیرلایه ۲ الکترونی و ۲ زیرلایه ۶ الکترونی وجود دارد پس می‌توان گفت در آرایش الکترونی  $^{72}_{32}\text{Ge}$ ، شمار زیرلایه‌های ۲ الکترونی ۲/۵ برابر شمار زیرلایه‌های ۶ الکترونی است.

**بررسی سایر گزینه ها:**

(۱) از میان زیرلایه‌هایی که  $n + l$  برای آن‌ها برابر ۶ است، زیرلایه ۴d زودتر از سایر زیرلایه‌ها از الکترون پر می‌شود چراکه مقدار  $n$  برای این زیرلایه، کمتر از سایر زیرلایه‌هایی که  $n + l = 6$  است.



(۲) در ۱۰ مورد از عناصر موجود در تناوب چهارم جدول دوره‌ای، بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی الکترونی کاملاً پر از الکترون است. این عناصر شامل کلسیم، اسکاندیم، تیتانیوم، وانادیم، منگنز، آهن، کبالت، نیکل، روی و کریپتون می‌شوند. بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی الکترونی در همه‌ی این عناصر بجز کریپتون، زیرلایه 4s است و بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی الکترونی در کریپتون نیز زیرلایه 4p است.

(۳) طی انتقال الکترون از لایه‌ی  $n = 5$  به لایه‌ی  $n = 2$  در اتم هیدروژن، یک پرتو با طول موج ۴۳۴ نانومتر گسیل می‌شود.

**۱۳۹- گزینه ۳ صحیح است. (متوسط - مساله)**

با توجه به نیم‌عمر داده شده برای هیدروژن، با گذشتن  $10^{-22} \times \frac{2}{8} \times 2$  ثانیه (معادل با دو نیم‌عمر)،  $\frac{1}{4}$  از جرم اولیه‌ی هیدروژن (۵ گرم) باقی مانده و  $\frac{3}{4}$  آن (۱۵ گرم) واپاشیده شده است. در قدم بعد، مقدار کاهش جرم ایجاد شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{کاهش جرم } 15 \text{ g H} \times \frac{0.025 \text{ g کاهش جرم}}{100 \text{ g H}} \times \frac{1 \text{ kg کاهش جرم}}{1000 \text{ g کاهش جرم}} = 3/75 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

در مرحله ی بعد، با توجه به رابطه ی  $E = mc^2$ ، مقدار انرژی حاصل از این فرایند را بدست می آوریم.

$$E = mc^2 \rightarrow E = 3/75 \times 10^{-6} \times (3 \times 10^8)^2 = 3/375 \times 10^{11} J$$

پس از محاسبه ی انرژی حاصل، ابتدا آن را تبدیل واحد کرده و سپس جرم یخ ذوب شده را بدست می آوریم.

$$3/375 \times 10^{11} J \times \frac{1 kJ}{1000 J} = 3/375 \times 10^8 kJ$$

$$? kg \text{ یخ} = 3/375 \times 10^8 kJ \text{ انرژی} \times \frac{1 g \text{ یخ}}{0/3 kJ \text{ انرژی}} \times \frac{1 kg \text{ یخ}}{1000 g \text{ یخ}} = 1125000 kg$$

در نتیجه، با انرژی حاصل از این فرایند می توان ۱۱۲۵۰۰۰ کیلوگرم یخ را ذوب کرد.

#### ۱۴۰- گزینه ۲ صحیح است. (متوسط - مفهومی و حفظی)

عناصر آرگون، نیتروژن و اکسیژن، قسمت عمده ی هوای مایع را تشکیل می دهند که از این میان، عناصر اکسیژن و نیتروژن از مولکول های چنداتمی و عنصر آرگون نیز از اتم های تکی و مجزا ساخته شده اند.

#### بررسی سایر گزینه ها:

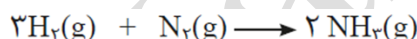
(۱) آرگون، با درصد حجمی ۰/۹۲۸ درصد، فراوان ترین گاز نجیب موجود در یک نمونه از هوای خشک و پاک است. پس از گاز آرگون، گاز هلیوم فراوان ترین گاز نجیب موجود در هوا است.

(۳) بخار آب، همانند گاز کربن دی اکسید یکی از گازهای گلخانه ای موجود در جو است که می تواند موجب گرم تر شدن هوای کره ی زمین بشود.

(۴) هلیوم در کره زمین به مقدار خیلی کم وجود دارد به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیشتری از آن در لایه های زیرین پوسته زمین وجود دارد؛ از این رو، منابع زمینی آن از منابع موجود در هواکره سرشارتر بوده و برای تولید گاز هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب تر هستند. از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه های عکسبرداری (رادیولوژی) پزشکی استفاده می شود.

#### ۱۴۱- گزینه ۴ صحیح است. (متوسط - مساله)

واکنش انجام شده در فرایند هابر به صورت زیر است:



طی این فرایند، ۳ مول گاز هیدروژن و ۱ مول گاز نیتروژن با هم وارد واکنش می شوند و ۲ مول آمونیاک را تولید می کنند. در واقع، می توان گفت که با مصرف شدن ۴ مول واکنش دهنده ی گازی طی این واکنش، ۲ مول آمونیاک تولید می شود. از طرفی، می دانیم که در شرایط استاندارد، هر مول گاز حجمی معادل ۲۲/۴ لیتر دارد؛ پس داریم:

$$? g NH_3 = 35/84 L \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4 L \text{ گاز}} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{4 \text{ mol گاز}} \times \frac{17 g NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 13/6 g$$

در نتیجه، طی این واکنش ۱۳/۶ گرم آمونیاک تولید می شود. در مرحله ی بعد، حجم محلول ۲۷/۲ درصد جرمی تولید شده را محاسبه می کنیم.

$$? mL \text{ محلول} = 13/6 g NH_3 \times \frac{100 g \text{ محلول}}{27/2 g NH_3} \times \frac{1 mL \text{ محلول}}{1/25 g \text{ محلول}} = 40 mL$$

#### ۱۴۲- گزینه ۴ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

قیمت گاز طبیعی نسبت به بنزین کمتر است اما از سوختن هر گرم از آن، مقدار انرژی بیشتری آزاد می شود.

هیدروژن فراوان ترین عنصر موجود در جهان است که می توان از آن به عنوان سوخت استفاده کرد. بنزین، گاز طبیعی و زغال سنگ نیز سوخت های فسیلی هستند که از آن ها برای بدست آوردن انرژی استفاده می شود. به انرژی آزاد شده به ازای سوختن هر گرم از یک سوخت، ارزش سوختی گفته می شود.

مقایسه ی ارزش سوختی این سوخت ها از کم به زیاد، به صورت زیر است:



مقایسه ی قیمت این سوخت ها نیز از کم به زیاد، به صورت زیر است:



مقایسه ی این سوخت ها از نظر تولید آلاینده های هوا از زیاد به کم، به صورت زیر است:



## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیدروژن، فراوان ترین عنصر موجود در جهان است. از آن جا که از سوختن بنزین و گاز طبیعی بخار آب تولید می‌شود، پس می‌توان گفت در ساختار مولکول‌های سازنده بنزین و گاز طبیعی نیز اتم‌های هیدروژن وجود دارند.

گاز طبیعی، به طور عمده از متان ساخته شده است. می‌دانیم که متان، ساده‌ترین آلکان است و به آن گاز مرداب گفته می‌شود.

(۲) شیمی سبز شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمیدان‌ها در جستجوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره بردن از منابع طبیعی مثل گیاهان و ... افزایش داد و هم زمان از طبیعت محافظت کرد. در این راستا بایستی تولید و مصرف مواد شیمیایی که ردیاب‌های سنگینی را روی کره‌ی زمین برجای می‌گذارند، کاهش داد یا متوقف کرد.

(۳) نشاسته، یک پلیمر زیست تخریب‌پذیر است که در ساختار آن همانند روغن‌های گیاهی، اتم‌های اکسیژن وجود دارند و از آن برای ساختن پلاستیک‌های سبز (زیست تخریب‌پذیر) استفاده می‌شود.

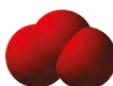
## ۱۴۳- گزینه ۳ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

## بررسی چهار عبارت:

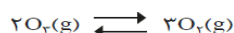
(الف) مولکول‌های اوزون، به طور عمده مانع ورود پرتوهای فرابنفش به سطح زمین می‌شوند اما با وجود این مولکول‌ها در لایه‌ی استراتوسفر، باز هم مقداری از پرتوهای فرابنفش از این لایه عبور کرده و به زمین می‌رسند.

(ب) آلوتروپ، به شکل‌های مختلف بلوری یا مولکولی از یک عنصر خاص گفته می‌شود. اوزون ( $O_3$ )، آلوتروپ اکسیژن است و ساختار زیر را می‌توان به مولکول‌های سه اتمی آن نسبت داد.

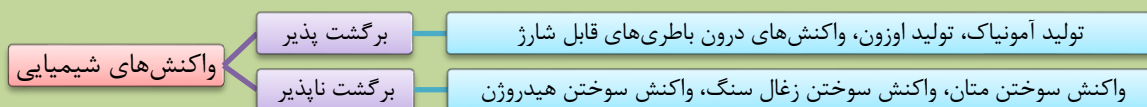


همانطور که مشخص است، مولکول‌های این ماده ساختار خمیده دارند و اتم‌های موجود در آن‌ها در یک راستا قرار نگرفته است.

(پ) واکنش‌های انجام شده در باتری‌های قابل شارژ، همانند واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن و فرایند هابر، برگشت‌پذیر هستند. واکنش تولید اوزون به صورت مقابل است:



به طور کلی، واکنش‌های شیمیایی را به دو دسته‌ی برگشت پذیر و برگشت ناپذیر (یک طرفه) دسته بندی می‌کنند. واکنش برگشت‌پذیر، واکنشی است که در آن مولکول‌های فرآورده نیز می‌توانند با هم واکنش بدهند و واکنش دهنده‌های واکنش را تولید کنند.



(ت) ساختار مولکول‌های اوزون و اکسیژن به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، نسبت میان شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون و اکسیژن با هم برابر است.

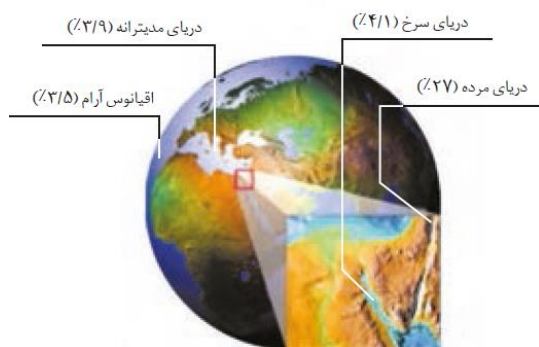
## ۱۴۴- گزینه ۳ صحیح است. (متوسط - مساله)

بر اساس داده‌های موجود در صورت سوال، اگر دمای اولیه‌ی گاز در مقیاس سلسیوس برابر با  $\theta$  باشد، پس از اعمال تغییرات، دما به  $\frac{1}{3}\theta$  می‌رسد. به کمک قانون گازها، می‌توانیم مقدار  $\theta$  را بدست بیاوریم. توجه داریم که طی این فرایند، فشار گاز درون مخزن به اندازه  $40^\circ$  درصد کاهش و حجم آن نیز به اندازه‌ی  $80^\circ$  درصد افزایش پیدا می‌کند.

$$\frac{PV}{T} \propto n \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{P_2}{P_1} \rightarrow \frac{273 + 1/33 \theta}{273 + \theta} = \frac{1/8 V_1}{V_1} \times \frac{0/6 P_1}{P_1} \rightarrow \frac{273 + 1/33 \theta}{273 + \theta} = 1/08 \rightarrow \theta = 87/36$$

با توجه به محاسبات انجام شده، دمای اولیه‌ی گازها برابر  $87/36$  درجه سانتی گراد بوده است.

## ۱۴۵- گزینه ۳ صحیح است. (آسان - حفظی و مفهومی)



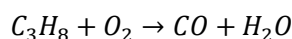
تصویر مقابل، درصد جرمی نمک در آب دریاها و اقیانوس‌های مختلف را نشان می‌دهد. همانطور که مشخص است، آب دریای مرده (بحرالمیت) دارای بیشترین درصد جرمی از نمک‌های حل شده است و پس از آن، آب دریای سرخ، دریای مدیترانه و اقیانوس آرام، به ترتیب از زیاد به کم، دارای بالاترین درصد جرمی نمک‌های محلول هستند. در رابطه با نسبت میان چگالی محلول با مقدار نمک حل شده در آن، می‌توان گفت که به طور کلی، هرچقدر جرم نمک حل شده در یک محلول بیشتر باشد، چگالی آن محلول هم بالاتر خواهد بود. این افزایش چگالی به حدی است که در رابطه با دریای بحرالمیت می‌توان گفت آب این دریا محلول غلیظی است که انسان می‌تواند به راحتی روی آن شناور بماند. در واقع چون مقدار نمک حل شده در آب و در نتیجه، چگالی آب این دریا خیلی زیاد است؛ بدن انسان می‌تواند بر روی آب آن شناور بماند.

## ۱۴۶- گزینه ۲ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست هستند.

## بررسی چهار عبارت:

(الف) معادله موازنه نشده سوختن ناقص پروپان به صورت زیر است:



ساختار لوویس فراورده‌های این واکنش به صورت زیر هستند:



همانطور که مشخص است، مولکول‌های این دو ماده نامتقارن و قطبی هستند و در نتیجه در مبدا الکتریکی جهت گیری پیدا می‌کنند. قطب‌های مثبت و منفی این مولکول‌ها به صورت زیر است:



(ب) منیزیم در آب دریا به شکل یون  $Mg^{2+}$  وجود دارد. برای استخراج و جداسازی آن، ابتدا منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول منیزیم هیدروکسید رسوب می‌دهند. سپس آن را به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند و در مرحله‌ی بعد، با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده‌ی آن تجزیه می‌کنند.

(پ) میله‌ی شیشه‌ای پس از مالش به موی خشک، بار الکتریکی منفی پیدا کرده و می‌تواند مولکول‌های آب را به سمت خود جذب کند. در واقع با نزدیک کردن میله به مولکول‌های آب، این مولکول‌ها جهت گیری پیدا می‌کنند و به سمت میله باردار جذب می‌شوند.

(ت) از آنجا که منیزیم هیدروکسید در آب نامحلول است، با ریختن ۱۰ گرم  $Mg(OH)_2$  در ۱۰۰ گرم آب، مخلوطی حاصل می‌شود که شامل مقداری محلول منیزیم هیدروکسید و مقدار زیادی رسوب در ته ظرف می‌شود و همان‌طور که مشخص است، ترکیب شیمیایی در سراسر مخلوط حاصل، یکنواخت نخواهد بود.

## ۱۴۷- گزینه ۳ صحیح است. (سخت - مساله)

معادله انحلال پذیری نمک‌های  $M$  و  $N$  به ترتیب به صورت  $S_M = 39 - 0.2\theta$  و  $S_N = 10/66 + 0.8\theta$  است. با توجه به معادله انحلال پذیری نمک  $M$ ، جرم آب موجود در ۱۰۰ گرم از محلول سیرشده‌ی آن را محاسبه می‌کنیم. در این شرایط، اگر  $S_M$  گرم از نمک مورد نظر را در ۱۰۰ گرم آب حل کنیم،  $100 + S_M$  گرم محلول سیرشده حاصل می‌شود؛ پس داریم:

$$\text{جرم آب} = 100 \text{ g} \times \frac{100}{(100 + S_M) \text{ g محلول}} = 100 \times \frac{100}{100 + 39 - 0.2\theta} = \frac{10000}{139 - 0.2\theta}$$

در مرحله‌ی بعد، جرم نمک حل شده در ۱۰۰ گرم از محلول سیرشده‌ی نمک  $N$  را محاسبه می‌کنیم. در این شرایط، اگر  $S_N$  گرم از نمک مورد نظر را در ۱۰۰ گرم آب حل کنیم،  $100 + S_N$  گرم محلول سیرشده حاصل می‌شود.

$$\text{جرم نمک} = 100 \text{ g} \times \frac{S_N \text{ g نمک}}{(100 + S_N) \text{ g محلول}} = 100 \times \frac{10/66 + 0.8\theta}{100 + 10/66 + 0.8\theta} = \frac{1066 + 80\theta}{110/66 + 0.8\theta}$$

با توجه به فرض سوال، باید دمایی را پیدا کنیم که در آن جرم آب مورد نیاز برای تهیه ۱۰۰ گرم از محلول سیرشده‌ی نمک  $M$ ، دو برابر جرم نمک مورد نیاز برای تهیه ۱۰۰ گرم از محلول سیرشده‌ی نمک  $N$  باشد؛ پس داریم:

$$\frac{1066 + 80 \theta}{110/66 + \theta/8} \times 2 = \frac{10000}{139 - \theta/2} \longrightarrow \theta = 70^\circ \text{C}$$

البته، توجه داریم که برای پیدا کردن جواب، مطلقاً نیازی به حل این معادله نداریم و با جایگذاری اعداد، مقدار حاصل را به راحتی بدست می‌آوریم.

### ۱۴۸- گزینه ۳ صحیح است. (سخت - مفهومی)

تصاویر زیر، ساختار یون‌های موجود در آمونیوم سولفات را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، چینش اتم‌ها در اطراف اتم مرکزی در این یون‌ها مشابه به هم است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برخی از یون‌های موجود در آب آشامیدنی، از جمله یون نیتрат، به طور طبیعی در آن حل شده‌اند در حالی که برخی از یون‌های دیگر که در این آب‌ها وجود دارند، به طور مصنوعی به آب اضافه شده‌اند. به عنوان مثال، یون فلوئورید به طور مصنوعی و به منظور محافظت از دندان‌ها در تصفیه خانه‌ها به آب افزوده می‌شوند.

(۲) دستگاه‌های اندازه‌گیری قند خون، غلظت گلوکز موجود را در مقیاس میلی‌گرم قند در هر دسی‌لیتر خون نشان می‌دهند. هر دسی‌لیتر خون، برابر با ۱/۱ لیتر خون و یا ۱۰۰ میلی‌لیتر خون است.

(۴) یون‌های کلسیم، سدیم و منیزیم، از جمله کاتیون‌های تک اتمی حل شده در آب آشامیدنی هستند اما بجز این یون‌ها، یون‌هایی مثل یون آهن(II) نیز در آب وجود دارند.

### ۱۴۹- گزینه ۴ صحیح است. (متوسط - مساله)

در قدم اول، جرم نمک مورد نیاز برای تهیه ۲ لیتر محلول ۵٪ مولار کلسیم برمید را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g CaBr}_2 = 2 \text{ L محلول} \times \frac{0.5 \text{ mol CaBr}_2}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{200 \text{ g CaBr}_2}{1 \text{ mol CaBr}_2} = 200 \text{ g}$$

با دو برابر کردن جرم محلول ۲۵٪ جرمی کلسیم برمید به کمک آب، درصد جرمی نمک حل شده در این محلول نصف شده و به ۱۲/۵٪ می‌رسد. توجه به جرم نمک مورد نیاز برای ساختن محلول ۵٪ مولار کلسیم برمید، جرم محلول ۱۲/۵ درصد جرمی استفاده شده را محاسبه می‌کنیم.

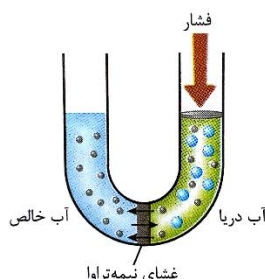
$$? \text{ g محلول} = 200 \text{ g CaBr}_2 \times \frac{100 \text{ g محلول}}{12.5 \text{ g CaBr}_2} = 1600 \text{ g}$$

### ۱۵۰- گزینه ۴ صحیح است. (آسان - مفهومی)

با قرار دادن میوه‌های خشک شده در آب، فرایند اسمز انجام شده و مولکول‌های آب از محیط رقیق (آب) به سمت محیط غلیظ (سلول‌های میوه) حرکت می‌کنند. بر این اساس، انجام شدن فرایند اسمز، موجب آبدار شدن و تورم میوه‌های خشک شده می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تصویر زیر، انجام شدن فرایند اسمز معکوس را نشان می‌دهد:



این فرایند، با استفاده از یک نیرو (فشار) خرجی انجام شده و طی آن، مولکول‌های آب از محیطی با غلظت حل‌شونده‌ی بیشتر به محیطی با غلظت حل‌شونده‌ی کمتر حرکت می‌کنند.

(۲) آب تصفیه شده‌ی حاصل از فرایند اسمز معکوس را همانند آب تصفیه شده‌ی حاصل از فرایند تقطیر و یا آب تصفیه شده‌ی حاصل از روش صافی کربن، باید پیش از مصرف کلرزنی کرد.

(۳) به کمک اسمز معکوس، همانند زمان استفاده از فرایند تقطیر، می‌توان میکروب‌های موجود در آب دریاها را تصفیه کرد.

۱۵۱- گزینه ۲ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

| نماد شیمیایی   |                |        |        |        | خواص فیزیکی یا شیمیایی                 |
|----------------|----------------|--------|--------|--------|--|
| Pb             | Sn             | Ge     | Si     | C      | رسانایی الکتریکی                       |
| دارد           | دارد           | دارد   | دارد   | دارد   | رسانایی گرمایی                         |
| دارد           | دارد           | دارد   | دارد   | ندارد  | سطح صیقلی                              |
| دارد           | دارد           | ندارد  | ندارد  | ندارد  | چکش خواری                              |
| الکترون می‌دهد | الکترون می‌دهد | اشتراک | اشتراک | اشتراک | تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون |

جدول مقابل، خواص عناصر گروه ۱۴ از جدول تناوبی را به نمایش می‌گذارد: همانطور که مشخص است، هیچکدام عناصر موجود در این گروه، تمایلی به گرفتن الکترون نداشته و ۳ عنصر اول آن، تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون و عناصر پایین تر از آن‌ها نیز تمایل به از دست دادن الکترون دارند.

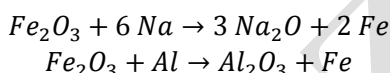
کربن، نافلزی از گروه ۱۴ جدول تناوبی است. این عنصر، خواص و ویژگی‌های خاص و متمایزی نسبت به سایر عناصر و نافلزات دارد. برای مثال، کربن بر خلاف اکثر نافلزات تمایلی به گرفتن الکترون نداشته و در واکنش‌های شیمیایی، الکترون‌های خود را با سایر اتم‌ها به اشتراک می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- کربن، سیلیسیم و ژرمانیم، عناصر نافلزی و شبه فلزی هستند که خاصیت چکش خواری ندارند و بر اثر ضربه‌ی چکش خرد می‌شوند.
- ژرمانیم، سومین عنصر موجود در گروه ۱۴ جدول تناوبی بوده و رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- فسفر، عنصری نافلزی از گروه ۱۵ است که سطح کدری دارد. از میان عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، تنها کربن سطح کدر دارد درحالی که بقیه‌ی عناصر همگی سطح درخشان و صیقلی دارند.

۱۵۲- گزینه ۱ صحیح است. (متوسط - مساله)

واکنش آهن(III) اکسید با سدیم و آلومینیم به صورت زیر است:



جرم اولیه‌ی آلومینیم و یا سدیم موجود در مخلوط اولیه را برابر با  $x$  گرم در نظر می‌گیریم و با توجه به جرم و درصد خلوص این عناصر، جرم آهن تولید شده از هر واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$? g Fe = x g Na \times \frac{46 g Na}{100 g Na} \times \frac{1 mol Na}{23 g Na} \times \frac{2 mol Fe}{6 mol Na} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = \frac{28 x}{75} g$$

$$? g Fe = x g Al \times \frac{81 g Al}{100 g Al} \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{1 mol Fe}{1 mol Al} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = \frac{42 x}{25} g$$

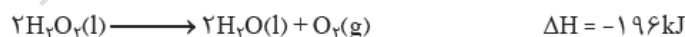
طبق داده‌های سوال، جرم آهن تولید شده از مجموع این دو واکنش برابر با ۷۷ گرم است. با توجه به جرم آهن، مقدار  $x$  را محاسبه می‌کنیم.

$$77 g Fe = \frac{28 x}{75} g + \frac{42 x}{25} g \implies x = 37.5 g$$

جرم سدیم و یا پتاسیم ناخالص موجود در مخلوط اولیه، برابر ۳۷/۵ گرم است؛ پس مخلوطی اولیه جرمی معادل با ۷۵ گرم دارد.

۱۵۳- گزینه ۲ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

معادله‌ی زیر، فرایند تبدیل آب اکسیژنه به آب را نشان می‌دهد.



بر اساس معادله‌ی ترموشیمیایی (اگر یک واکنش شیمیایی به همراه مقدار تغییر آنتالپی آن بیان شود، به آن واکنش گرما(ترمو)شیمیایی می‌گویند) فوق، فرایند تجزیه‌ی آب اکسیژنه به آب و اکسیژن گرماده است و طی انجام شدن آن، موادی با پایداری کمتر، به موادی با پایداری بیشتر تبدیل می‌شوند؛ پس پایداری آب از آب اکسیژنه بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- بدن انسان، مقدار چربی بیشتری نسبت به سایر از جمله کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها مواد ذخیره می‌کند.
- بخش عمده‌ی گاز طبیعی از گاز متان، که ساده‌ترین عضو از خانواده‌ی آلکان‌ها است، تشکیل شده است.
- آنتالپی سوختن گاز اتن (یک آلکن ۲ کربنی) در مقایسه با آنتالپی سوختن اتانول (یک الکل ۲ کربنی) مایع بیشتر است.

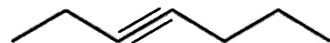
۱۵۴- گزینه ۲ صحیح است. (متوسط - مساله)

در قدم اول، درصد جرمی هیدروژن را در نفتالن بدست می‌آوریم.

$$\text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{8 \times 1}{128} \times 100 = \frac{8 \times 1}{128} \times 100 = \frac{100}{16}$$



در مرحله ی بعد، درصد جرمی هیدروژن را در ۳-هپتین بدست می آوریم. این ترکیب، ششمین عضو از خانواده آلکین ها است و فرمول شیمیایی آن به صورت  $C_7H_{12}$  است. ساختار نقطه و خط آن نیز به صورت مقابل است:



$$\text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم هپتین}} \times 100 = \frac{12 \times 1}{7 \times 12 + 12} \times 100 = \frac{100}{8}$$

همانطور که مشخص است، درصد جرمی هیدروژن در این ترکیب ۲ برابر درصد جرمی هیدروژن در نفتالن است.

#### بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درصد جرمی هیدروژن در ۳-اتیل-۲-بوتن با فرمول شیمیایی  $C_6H_{12}$ ، برابر با ۱۴/۳ است.

(۳) درصد جرمی هیدروژن در ۳-متیل هگزان با فرمول شیمیایی  $C_7H_{16}$ ، برابر با ۱۶ است.

(۴) درصد جرمی هیدروژن در سیکلو پنتان با فرمول شیمیایی  $C_5H_{10}$ ، برابر با ۱۴/۳ است.

به طور کلی، چون در همه ی اعضای خانواده های سیکلوالکان ها و آلکن ها، نسبت میان تعداد اتم های هیدروژن به تعداد اتم های کربن برابر ۲ است، درصد جرمی هیدروژن در همه ی این ترکیبات با هم برابر و معادل با ۱۴/۳ درصد است. به عنوان مثال، درصد جرمی هیدروژن در ۳-اتیل-۲-بوتن با فرمول شیمیایی  $C_6H_{12}$  و سیکلو پنتان با فرمول شیمیایی  $C_5H_{10}$ ، برابر با ۱۴/۳ است.

#### ۱۵۵- گزینه ۴ صحیح است. (متوسط - مفهومی و حفظی)

اتن نخستین عضو خانواده ی آلکن ها است و در بیشتر گیاهان وجود دارد. موز و گوجه فرنگی ر سیده گاز اتن آزاد می کنند. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع تر میوه های نارس می شود و به همین دلیل در کشاورزی، از گاز اتن به عنوان عمل آورنده ی میوه های نارس استفاده می شود.

#### بررسی سایر گزینه ها:

(۱) از سوختن زغال سنگ، بر خلاف سوختن بنزین، گاز گوگرد دی اکسید تولید می شود اما از سوختن هیچ کدام از این سوخت ها، گاز گوگرد تری اکسید تولید نمی شود.

(۲) بین اجزای سازنده ی نفت خام، فراریت نفت سفید بیشتر از فراریت نفت کوره ۱ است. به طور کلی، بین اجزای نفت خام، بنزین بیشترین فراریت و نفت کوره کمترین فراریت را دارد. توجه داریم که افزایش فراریت، به معنی سیر نشده بودن اجزای آن قسمت از نفت است و سیر نشده بودن ترکیبات نیز به معنی مناسب تر بودن آن ها برای استفاده در پتروشیمی است.

(۳) 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 از نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می رود.

#### ۱۵۶- گزینه ۴ صحیح است. (آسان - مفهومی و حفظی)

عبارت های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

#### بررسی چهار عبارت:

الف) مقدار  $\Delta H$  واکنش تبدیل گاز هیدرازین به گاز آمونیاک را به طور مستقیم می توان اندازه گیری کرد اما مقدار  $\Delta H$  واکنش میان گاز هیدروژن و گاز نیتروژن که به تولید هیدرازین منجر می شود را به طور مستقیم نمی توان اندازه گیری کرد.

ب) گازهای نیتروژن مونوکسید و کربن مونوکسید، جزو آلاینده های خارج شده از آگروز خودروها هستند که با ایجاد واکنش شیمیایی زیر بین آن ها، می توان از آلاینده ی ایجاد شده توسط این گازها کم کرد.



واکنش انجام شده، یک فرایند گرماده است که میزان آلاینده ی فراورده های آن کمتر از واکنش دهنده های آن است.

پ) واکنش سوختن کربن جامد را می توان مجموعه ای از دو واکنش پی درپی به حساب آورد که در مرحله اول آن کربن مونوکسید و در مرحله دوم آن کربن دی اکسید تولید می شود اما واکنش سوختن گاز کربن مونوکسید یک واکنش یکپارچه و تک مرحله ای است.

ت) گاز مرداب یا همان گاز متان، توسط باکتری های بی هوازی و از تجزیه ی گیاهان موجود در زیر آب تولید می شود.

#### ۱۵۷- گزینه ۴ صحیح است. (آسان - مساله)

ابتدا انرژی لازم برای تولید دو گرم گوگرد تری اکسید طی واکنش  $2SO_3 \rightarrow 2S + 3O_2$  را محاسبه می کنیم.

$$\text{انرژی} = \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80 \text{ g } SO_3} \times \frac{312 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } SO_3} = 3/9 \text{ kJ}$$

۲ گرم  $SO_3$  = ۲ گرم  $SO_3$  ؟

معادله‌ی سوختن گلوکز به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، جرم گلوکز مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } C_6H_{12}O_6 = 3/9 \text{ kJ انرژی} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{2808 \text{ kJ انرژی}} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 0/25 \text{ g}$$

بر اساس محاسبات انجام شده، برای تولید دو گرم گاز گوگرد تری‌اکسید، به سوختن ۰/۲۵ گرم گلوکز نیاز است.

### ۱۵۸- گزینه ۴ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

سدیم و پتاسیم، متعلق به گروه فلزهای قلیایی (گروه اول جدول تناوبی) بوده و در شرایط یکسان، با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند؛ درحالی که استرانسیم یک عنصر فلزی از گروه دوم جدول تناوبی است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

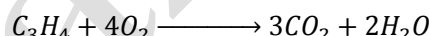
(۱) تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است. نگهداری اغلب مواد غذایی در سردخانه‌ها تأییدی بر این تجربه است. در واقع عوامل محیطی مانند رطوبت، اکسیژن، نور و دما در چگونگی و زمان نگهداری غذا مؤثرند. در محیط مرطوب، میکروب‌ها شروع به رشد و تکثیر نموده تا جایی که ماده‌ی غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می‌شود، اما در محیط خشک امکان رشد این جانداران ذره بینی وجود ندارد. از این رو می‌توان خشکبار را آسان‌تر و به مدت طولانی‌تری در این محیط نگهداری کرد.

(۲) انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقداری ماده‌ی منفجره به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

(۳) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و با انجام شدن این فرایند، گاز اکسیژن تولید می‌شود. در این شرایط، افزودن چند قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

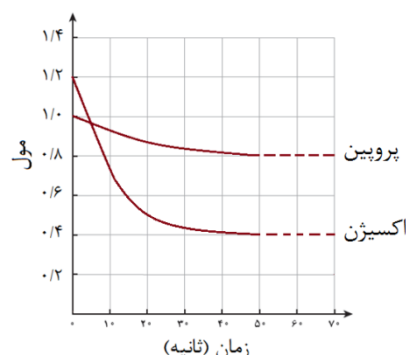
### ۱۵۹- گزینه ۲ صحیح است. (آسان - مساله)

واکنش سوختن دومین عضو از خانواده‌ی آلکین‌ها (پروپین)، به صورت زیر است:



با توجه به این نمودار، در طول بازه‌ی ۵۰ ثانیه‌ای که این واکنش در حال انجام شدن است، مقدار گاز اکسیژن به اندازه‌ی ۰/۸ مول و مقدار پروپین به اندازه‌ی ۰/۲ مول کاهش پیدا کرده است. از آنجا که ضرب پروپین در معادله‌ی این واکنش برابر با ۱ است، پس سرعت متوسط مصرف این ماده با سرعت متوسط واکنش برابر خواهد شد.

توجه: نقطه‌ی پایان واکنش، زمانی است که در از لحظه به بعد، غلظت مواد ثابت می‌ماند و نمودار مول بر زمان نیز به شکل نقطه‌چین در می‌آید.



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n(\text{پروپین})}{\text{ضرب} \times \Delta t} = \frac{0/2 \text{ mol}}{1 \times 50 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0/24 \text{ mol/min}$$

### ۱۶۰- گزینه ۱ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

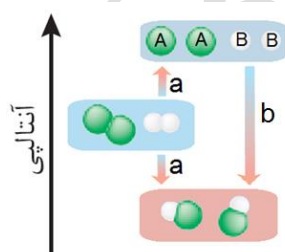
اگر نمودار تغییرات آنتالپی واکنش مورد نظر را به صورت مقابل در نظر بگیریم، برای تبدیل هر مول از مولکول‌های  $A_2$  و  $B_2$  به اتم‌های مجزا، مجموعاً به  $a$  کیلوژول گرما نیاز است. از طرفی، تغییر آنتالپی واکنش تبدیل مولکول‌های  $A_2$  و  $B_2$  به مولکول‌های  $AB$  نیز برابر با  $a$  کیلوژول است. با توجه به نمودار، پی می‌بریم که مقدار  $b$  برابر با  $2a$  است و در واقع، از تبدیل شدن ۲ مول اتم  $A$  و ۲ مول اتم  $B$  به دو مول از مولکول‌های  $AB$ ،  $2a$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

از آنجا که برای تولید دو مول  $AB$  از اتم‌های سازنده به  $2a$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود، پس می‌توان گفت برای تولید هر مول از این ماده از اتم‌های سازنده آن،  $a$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود و در واقع، آنتالپی پیوند  $A - B$  برابر با  $a$  کیلوژول است. بر اساس توضیحات داده شده، مجموع آنتالپی پیوندهای  $B - B$  و  $A - A$  برابر با  $a$  کیلوژول و آنتالپی پیوند  $A - B$  نیز برابر با  $a$  کیلوژول است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) چون سطح انرژی اتم‌های مجزای  $A$  و  $B$  از سطح انرژی مولکول‌های  $AB$  بالاتر است، پس می‌توان گفت انرژی پتانسیل اتم‌های مجزای  $A$  و  $B$ ، بیشتر از انرژی پتانسیل مولکول‌های  $AB$  است.

(۳) این واکنش همانند واکنش سوختن گاز کربن مونوکسید، گرماده است و در نتیجه، علامت تغییر آنتالپی در آن منفی می‌شود.



۴) بر اساس داده های این نمودار، مجموع آنتالپی پیوندهای  $B - B$  و  $\square - \square$  قابل محاسبه است اما مقدار آنتالپی هر یک از این پیوندها به صورت مجزا قابل محاسبه نیست.

### ۱۶۱- گزینه ۲ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

### بررسی چهار عبارت:

الف) ساختار مولکول های پلی اتن سنگین به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در هر مولکول این پلیمر، اتم های کربن حداکثر توسط ۲ پیوند، به ۲ اتم کربن دیگر متصل شده اند.

ب) درصد جرمی کربن در پلی اتن سنگین و سبک، مشابه به درصد جرمی این عنصر در مولکول های اتن است. در واقع، فرمول شیمیایی پلی اتن سنگین و پلی اتن سبک به صورت  $(C_2H_4)_n$  و فرمول شیمیایی اتن به صورت  $C_2H_4$  است. چون نسبت میان تعداد اتم های هیدروژن به اتم های کربن در همه ی این ترکیبات با هم برابر است، پس درصد جرمی کربن نیز در همه آن ها با هم برابر است.

در پلیمرهای افزایشی مثل پلی اتن و پلی استیرن، درصد جرمی همه ی عناصر، مشابه به درصد جرمی آن ها در مونومرهای سازنده ی پلیمر مورد نظر است. (پ) پلی اتن سبک، چگالی کمتری نسبت به پلی اتن سنگین دارد و وسایل پلاستیکی ساخته شده از آن شفاف هستند. کیسه های پلاستیکی میوه فروشی ها را از پلی اتن سبک و شفاف می سازند.

ت) ورقه های پلاستیکی نازک را از پلی اتن مذاب و به کمک عمل دمیدن هوا در دستگاه های خاصی تولید می کنند.

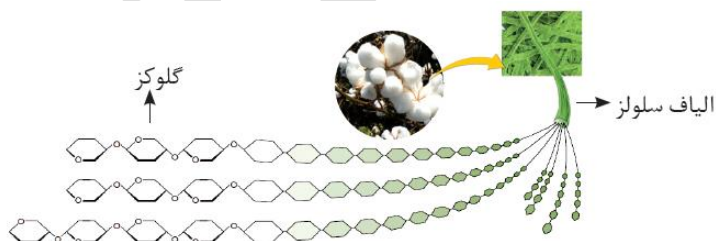
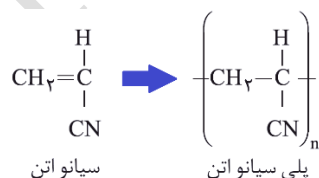
### ۱۶۲- گزینه ۴ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

نشاسته از مونومرهای گلوکز ساخته شده است و از آنجا که گلوکز از عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده است، پس می توان گفت نشاسته نیز از عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده است. نشاسته، همانند انسولین از کنار هم قرار گرفتن واحدهای تکراری ساخته شده است و در نتیجه، همانند انسولین در دسته ی پلیمرها قرار دارد.

### بررسی سایر گزینه ها:

۱) برای آنکه یک مولکول بتواند در فرایند بسپارش (پلیمری شدن) شرکت کند، حتما باید در ساختار خود پیوند  $C = C$  داشته باشد نه هر پیوند دوگانه ای. به عنوان مثال، اگر یک ترکیب فقط حاوی پیوند  $C = O$  باشد، نمی تواند در این واکنش شرکت کند.

۲) در هر مولکول سیانواتن، ۹ پیوند اشتراکی وجود داشته و از پلیمر حاصل از این ترکیب نیز در تولید پتو استفاده می شود. واکنش تولید پلی سیانواتن به صورت زیر است:



۳) هریک از الیاف سلولزی، از کنار هم قرار گرفتن چندین مولکول غول آسای سلولز ساخته شده است که به اصطلاح، به آن ها لیف سلولزی نیز گفته می شود. هر مولکول سلولز نیز خود از اتصال تعداد زیادی مولکول گلوکز به هم ایجاد شده است. توجه داریم که در یک مولکول سلولز، اتم های اکسیژن وظیفه ی اتصال مولکول های گلوکز به هم را بر عهده دارند.

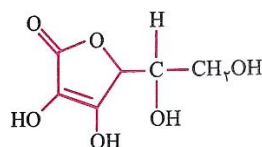
### ۱۶۳- گزینه ۳ صحیح است. (آسان - مفهومی)

عبارت های (الف)، (پ)، (ت) و (ث) درست هستند.

### بررسی پنج عبارت:

الف) فرمول شیمیایی آن به صورت  $C_6H_{10}O_5$  است. توجه داریم که این ترکیب یکی از ایزومرهای گلوکز به حساب می آید.

ب) ساختار درست ویتامین (ث) به صورت زیر است. همانطور که مشخص است، در ساختار مولکول های این ویتامین ۴ گروه عاملی الکی و یک گروه عاملی استری وجود دارد.



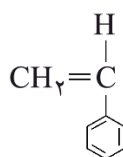
پ) در مولکول مورد نظر، ۵ گروه عاملی الکلی ( $-OH$ ) و یک گروه اتری ( $-O-$ ) وجود دارد.

ت) بین گروه‌های عاملی الکلی موجود در این ترکیب شیمیایی و مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

ث) چون قسمت اعظم این مولکول از اتم‌های اکسیژن تشکیل شده است، مولکول مورد نظر در مجموع قطبی به حساب می‌آید و به همین خاطر، در حلال‌های قطبی انحلال‌پذیر خواهد بود.

#### ۱۶۴- گزینه ۱ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

استیرن ( $C_8H_8$ ) یک ترکیب آروماتیک (دارای حلقه‌ی بنزی) محسوب شده و همانند لیکوپن، در دسته‌ی هیدروکربن‌ها قرار می‌گیرد. تصاویر زیر، ساختار مولکول‌های استیرن را نشان می‌دهد:



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اتیل بوتانات ( $C_6H_{12}O_2$ )، عامل ایجاد کننده‌ی بوی آناناس بوده و در ساختار هر مولکول آن ۴ پیوند  $C-C$  وجود دارد.

۳) عناصری که در ساختار مولکول‌های کولار (نوعی پلی‌آمید) وجود دارند، شامل اکسیژن، نیتروژن، کربن و هیدروژن می‌شوند درحالی که در ساختار مولکول‌های ویتامین (دی) فقط عناصر اکسیژن، کربن و هیدروژن دیده می‌شوند.

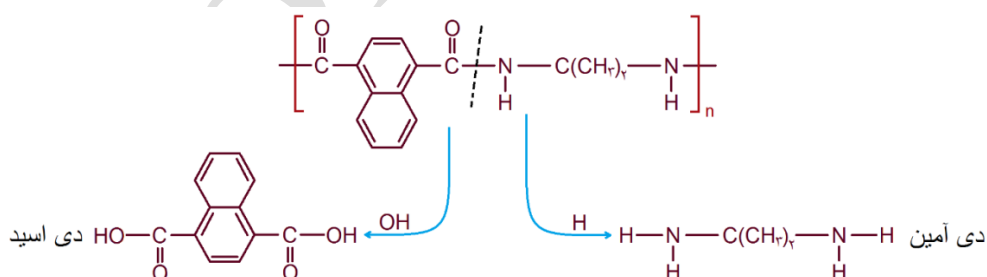
۴) الیاف پنبه با انجام فرایند ریسندگی به نخ تبدیل می‌شوند. نخ حاصل از عمل ریسندگی، بر اثر فرایند بافندگی به پارچه‌ی خام تبدیل می‌شود پارچه‌ی خام حاصل نیز بر اثر فراوری، به پارچه‌ی آماده‌ی استفاده تبدیل می‌شود.

#### ۱۶۵- گزینه ۱ صحیح است. (متوسط - مفهومی)

با توجه به ساختار رسم شده، باید ساختار دی‌آمین و دی‌اسید سازنده‌ی این پلیمر را پیدا کنیم.

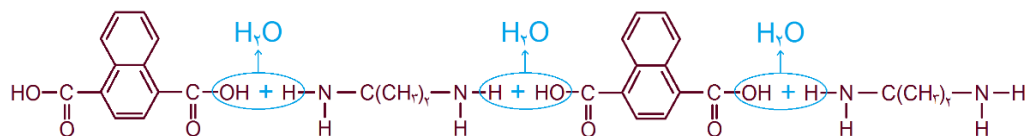
قسمتی از یک پلی‌آمید که بین اتم‌های نیتروژن از گروه عاملی آمیدی قرار می‌گیرد، گروه  $R'$  موجود در ساختار دی‌آمین سازنده‌ی پلی‌استر را تشکیل می‌دهد و قسمتی از مولکول پلی‌استر که بین اتم‌های کربن گروه عاملی آمیدی قرار می‌گیرد نیز گروه  $R$  از مولکول دی‌اسید سازنده‌ی مولکول پلی‌آمید را تشکیل می‌دهد.

برای پیدا کردن ساختار دی‌اسید و دی‌آمین، به روش زیر عمل می‌کنیم.



همانطور که مشخص است، در ساختار دی‌اسید مورد نظر ۱۲ اتم کربن و در ساختار دی‌آمین مورد نظر نیز ۳ اتم کربن وجود دارد.

تصویر زیر، واکنش بین ۴ مونومر مختلف برای تولید یک مولکول پلی‌آمید را نشان می‌دهد که در انتها منجر به تولید یک مولکول پلی‌آمید با ۲ واحد تکرار شونده می‌شود. توجه داریم که هر واحد تکرار شونده‌ی این پلی‌آمید، از اتصال دو مونومر مختلف حاصل می‌شود.



همانطور که مشخص است، تعداد مولکول‌های آب تولید شده، یک واحد کمتر از تعداد مونومرهای شرکت کننده در این واکنش و یک واحد کمتر از دوبرابر شمار واحدهای تکرار شونده در آن است.

ویژه همه ترازها

جمع بندی زیست در ۹۰ روز

به همراه جزوه جمع بندی  
کامل و تست

 [www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)  
  [@biomaze](https://www.instagram.com/biomaze)



گروه آموزشی ماز

جمع بندی ۰ تا ۱۰۰ زیست کنکور در ۹۰ روز

شامل:

برنامه مطالعاتی روزانه

جزوه جمع بندی روزانه

آزمون روزانه

ویژه نظام قدیم و نظام جدید

اطلاعات بیشتر در [www.biomaze.ir/90](http://www.biomaze.ir/90)