

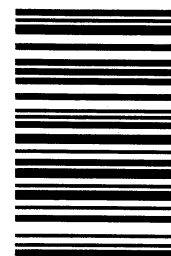
دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۹۷/۱۲/۱۷



401 | A



401A

## سوالات آزمون

### پایه یازدهم تجربی

### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۵	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۶۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۲۵ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۸۱	۱۰۵	۲۵ دقیقه
۷	فیزیک ۲	۲۵	۱۰۶	۱۳۰	۳۰ دقیقه
۸	شیمی ۲	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۲۵ دقیقه
۹	زمین‌شناسی	۱۰	۱۵۶	۱۶۵	۱۰ دقیقه

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj\_ir







DriQ.com

فارسی

401A

۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «تَفَرُّج - تَوْنُد - درفش - چنبر» اشاره شده است؟

- (۱) نگرستن - خشمگین - درخشان - طوق  
(۲) گشت و گذار - عصبانی - پرچم - حلقه  
(۳) سیر و گردش - اسب تندرو - بیرق - گردن‌بند  
(۴) تماشا - اسب - باریک - دایره

۲- معنی چند واژه، روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟

«نفیر: فرستاده / فایق: برگزیده / سپردن: پای‌مال کردن و زیرپا گذاشتن / ترگ: کلاه‌خود / الحاح: یاری‌کننده / رشحه: آمیخته / کلاف: ریسمان پیچیده گرد دوک / رستن: نجات یافتن»

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟

- (۱) بار عام: شرف‌یابی همگانی / سترگ: بزرگ / مَشک: انبان / خوالیگر: آشپز  
(۲) گَرزِه: کویال / محضر: استشهدنامه / یکایک: ناگهان / غو: ناامیدی  
(۳) اژدهاپیکر: دارای نقش اژدها / منکر: انکارکننده / بیعت: پیمان / تابناک: نورانی  
(۴) محوطه: پهنه / آدینه: آخرین روز هفته / خجسته: فرخنده / مجرد: صرف

۴- در کدام بیت غلط املایی وجود دارد؟

- (۱) نور خورشید ازل در عالم موهوم ما  
(۲) زمین نفس‌هایی که از غیبت مدارا می‌کنند  
(۳) مقصد سعی ترده‌ها همین واماندگی ست  
(۴) رفته رفته بدر می‌گردد حلال ناتوان

۵- در کدام گزینه «صفت نسبی» وجود ندارد؟

- (۱) آفتابی اگر او چون تو شود زاید نور  
(۲) شراب خانگی ترس محتسب خورده  
(۳) سرنگونی می‌کشد آخر به باغ اعتبار  
(۴) قید جسمانی گوارا کرد افسون معاش

۶- در کدام گزینه واژه‌ای به کار رفته که با از دست دادن معنای پیشین و پذیرفتن معنای جدید، به دوران بعد منتقل شده است؟

- (۱) در زلف‌کان او تا چشم می‌رود  
(۲) روزی که از غبار گدرد زمانه تار  
(۳) تن خانه‌ی فناست آن خانه را بکوب  
(۴) تن بایدت کثیف تا جان شود لطیف

۷- «نقش واژه‌ی مشخص‌شده» در کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) نه ز دل سوزی است خوبان گر به دل رحمی کنند  
(۲) پرده‌ی حیرت جهان را چشم‌بندی کرده است  
(۳) چون صدف، گوهر اگر ریزند در دامن مرا  
(۴) وقت رفتن نیست در دنبال چشم حسرتش

۸- در کدام گزینه آرایه‌ی «حسن تعلیل» وجود دارد؟

- (۱) بر سر خاکم اگر یار گذاری بکند  
(۲) هیچ دانی ز چه دامان فلک پر گهر است؟  
(۳) علم آموز و قناعت کن و عزلت بگزین  
(۴) هر که از عقل زند دم به بر شیفتگان



۹- کتاب «هم صدا با حلق اسماعیل» از کیست؟

(۱) قیصر امین پور

(۳) سید حسن حسینی

(۲) مصطفی علی پور

(۴) سلمان هراتی

۱۰- در کدام بیت «زمینه‌ی ملی» حماسه، برجسته نیست؟

(۱) نشست از بر تخت بهرام شاه

(۲) بدان باغ رفتی به نوروز شاه

(۳) چو ببری دستم سر دیو پست

(۴) یکی دخمه کردش بر آیین او

۱۱- معنی واژه‌ی «درای» در کدام گزینه متفاوت است؟

(۱) درآینده هر سو درای شتر

(۲) ز کوس و ز زنگ درای و خروش

(۳) ور بانگ مژدنی برآید

(۴) از آن چرم کاهنگران پشت پای

به سر بر نهاد آن کیانی کلاه

دو هفته برفتی بدان جشنگاه

بر آن باره‌ی پیل پیکر نشست

بدان سان که بُد فرّه دین او

ز بانگ تهی، مغز را کرد پر

ز شپیور و از ناله‌ی نای و جوش

گویم که درای کاروان است

بیوشند هنگام زخم درای

۱۲- بیت «هنر خوار شد جادویی ارجمند / نهان راستی، آشکارا گزند» با کدام گزینه تناسب مفهومی ندارد؟

از تخم لاله، خار مغیلان برآمده

نفی حکمت مکن از بهر دل عامی چند

اگر در زور بازوی هنر چون کوه کن باشی

که از نهال هنر برگ و بر نمی‌آید

(۱) از بس که روزگار دنی، سفله‌پرور است

(۲) عیب می جمله چو گفنی هنرش نیز بگو

(۳) به پای خویش آخر تیشه خواهی زد به ناکامی

(۴) ز دهر، دانش و سامان سؤال کردم گفت

۱۳- مفهوم کلی ابیات زیر با کدام بیت تناسب بیش‌تری دارد؟

«خروشان همی رفت نیزه به دست

کسی کاو هوای فریدون کند

بیویید کاین مهتر آهرمن است

(۱) خداوند گیتی در این روز سخت

(۲) چو بر گفته‌ی ایزدی بگریوی

(۳) بیندیش از انجام بد، زینهار

(۴) تو شاهی همانا پیمبر نه‌ای

که ای نامداران یزدان پرسست

سر از بند ضحاک بیرون کند

جهان آفرین را به دل دشمن است»

تسو را داد زور و زر و باج و تخت

ز دیوان جادو سخن نشنوی

به اندیشه‌ی خود مکن هیچ کار

به گوهر از این خلق برتر نه‌ای

۱۴- ابیات زیر بازگوکننده‌ی فرجام کدام شخصیت در شاهنامه است؟

«به کوه اندرون تنگ جایش گزید

بیاورد مسماهای (= میخ‌های) گران

فروبست دستش بر آن کوه باز

ببستش بر آن گونه آویخته

نگه کرد غاری بُنش ناپدید

به جایی که مغزش نبود اندر آن

بدان تا بماند به سختی دراز

وز او خون دل بر زمین ریخته»

(۱) فرزند کاوه

(۲) فرزند مرداس

(۳) پدر فریدون

(۴) پدر سیاوش

۱۵- در کدام گزینه به مفهوم مقابل بیت «بید مجنون در تمام عمر، سر بالا نکرد / حاصل بی‌حاصلی نبود به‌جز شرمندگی» اشاره شده است؟

(۱) بی رفیقان آب خوردن می‌دهد خجلت ثمر

(۲) هر حاصلی که دارم بی‌حاصلی است بی‌تو

(۳) در بهشت عاقبت افتادم از بی‌حاصلی

(۴) صائب نشود تنگ شکر تا دلت از درد

خضر را از دیده‌ها شرمندگی پوشیده است

سیلاب عشق خود را بر کار و حاصلم نه

شد حصار بی‌بری از سنگ طفلان بید را

بی‌حاصلی مردم بی‌درد ندانی



■ عَيْنِ الْأَصْحَحِ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ الْمَفْرَدَاتِ أَوْ الْمَفْهُومِ (٢٤ - ١٦):

١٦- «قال المدرّس قولاً سديداً وكلاماً جميلاً يدعو زملائي إلى العمل الصالح.»:

- (١) معلّم سخن درست و کلام زیبا را گفت تا شاگردهایش را به کار نیک دعوت کند.
- (٢) معلّم سخنی درست و زیبا گفت که هم کلاسی‌هایم را به عمل شایسته فرا می‌خواند.
- (٣) معلّم سخنان قشنگ و درستی می‌گفت و هم شاگردی‌های مرا به کار نیکی دعوت می‌کرد.
- (٤) معلّم با گفتن سخنی استوار و زیبا هم کلاسی‌هایم را به کارهای نیک فرا می‌خواند.

١٧- «بعد عبدة مَرَات تَبَيَّنَ كَذِبُهَا لِلْآخِرِينَ فَفَشِلَتْ فِي حَيَاتِهَا.»:

- (١) پس از این‌که چند بار دروغ گفت، برای دیگران آشکار شد و در زندگی‌اش شکست خورد.
- (٢) پس از گذشت چندین بار، دروغش برای مردم روشن شد و در زندگی ناکام ماند.
- (٣) پس از چندین بار، دروغش برای دیگران آشکار گشت و در زندگی‌اش شکست خورد.
- (٤) پس از چندین دفعه که دروغش را برای دیگران آشکار کنی، در زندگی شکست خواهد خورد.

١٨- «أَنْفَقُوا مِمَّا رَزَقْنَاكُمْ مِنْ قَبْلِ أَنْ يَأْتِيَ يَوْمٌ لَا بَيْعَ فِيهِ وَلَا خَلَّةَ وَلَا شَفَاعَةَ.»:

- (١) از چیزهایی که به شما روزی داده‌ایم، انفاق کنید قبل از این‌که آن روز فرا رسد که نه خرید و فروشی در آن است و نه دوستی و نه شفاعتی.
- (٢) پیش از این‌که روزی بیاید که در آن نه دوستی و نه فروشی و نه شفاعتی باشد، از آن چه روزی می‌دهیم، انفاق کنید.
- (٣) از آن چه به شما روزی دادیم، انفاق کنید، پیش از آن‌که روزی بیاید که نه فروشی در آن است و نه دوستی‌ای و نه شفاعتی.
- (٤) از آن چه به آن‌ها روزی دادیم، انفاق کردند قبل از این‌که روزی فرا رسد که نه فروش و نه دوستی و نه شفاعت در آن است.

١٩- «نحن سنذهب مع قائدنا إلى ساحة القتال و لن نترکه وحيداً في الوقت الحرج.»:

- (١) ما با رهبرمان به میدان نبرد می‌رویم و هرگز در وقت دشواری او را ترک نخواهیم کرد.
- (٢) همراه فرمانده به جنگ خواهیم رفت و هنگام سختی او را تنها ترک نمی‌کنیم.
- (٣) ما با رهبر خویش برای مبارزه خواهیم رفت و هرگز او را تنها نخواهیم گذاشت.
- (٤) ما با فرمانده خود به میدان جنگ خواهیم رفت و او را در زمان بحرانی تنها رها نخواهیم کرد.

٢٠- عَيْنِ الصَّحِيحِ:

- (١) تكلّموا تُعرفوا فإنّ المرء مخبوء تحت لسانه.: سخن بگویند تا شناخته شوید زیرا انسان زیر زبانش پنهان است.
- (٢) ﴿لِكَيْلَا تَحْزَنُوا عَلَيَّ مَا فَاتَكُمْ﴾: تا غصه آن چه را که از دست داده‌اید، نخورید.
- (٣) ليس لنا إبطار احتياطيّ و الآن نحن في الطريق بعيدون عن الجامعة.: چرخ یدکی نداریم و حالا در راه دوری از دانشگاه هستیم.
- (٤) من أخلاق الجاهل المعارضة قبل أن يفهم.: از اخلاق نادان مخالفت کردن است قبل از این‌که خوب بفهمد.

٢١- عَيْنِ الْخَطَأِ فِي تَعْيِينِ الْكَلِمَةِ الْغَرِيبَةِ فِي كُلِّ مَجْمُوعَةٍ:

- |                                                  |                                                     |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| (١) ریح - محرار - شاطئ - مُحِيط (محرار)          | (٢) يَنْدُبُ - يَغْرُسُ - يَنْمُو - يَنْبِتُ (ينمو) |
| (٣) تكلّم - كَمَلٌ - حَدَّثَ - تَحَدَّثَ (كَمَل) | (٤) كَلْبٌ - ثَعْلَبٌ - كَذَبٌ - ذُئْبٌ (كذب)       |

٢٢- أَيُّ كَلِمَةٍ لَا تَنْسَبُ تَوْضِيحِهَا؟

- (١) قَرَّرَ أَنْ يَفْعَلَ مَا قَصَدَهُ مَعَ التَّأخِيرِ.: التَّعْجِيلُ
- (٢) مَا نَأْكُلُهَا عِنْدَ الْمَرَضِ.: الْأَدْوِيَّةُ
- (٣) مَا نَجَحَ بِلِ خَسْرٍ.: فَشَلٌ
- (٤) أَعْطَاهُ عَهْدًا بِأَنْ يَفْعَلَ شَيْئًا.: عَاهَدَ

٢٣- عَيْنِ الْخَطَأِ فِي تَحْدِيدِ الْمَفْرَدِ:

- |                       |                        |                          |                         |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| (١) حُطَّطَ ← حُطَّةٌ | (٢) تَهَمَّ ← تَهْمَةٌ | (٣) مَوَاضِعٌ ← مَوْضِعٌ | (٤) أَسَاوِرٌ ← سِوَارٌ |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|

٢٤- عَيْنِ الْمُنَاسِبِ لِمَفْهُومِ الْعِبَارَةِ: «لَا تُحَدِّثُ النَّاسَ بِكُلِّ مَا سَمِعْتَ بِهِ.»

- (١) جز راست نباید گفت / هر راست نشاید گفت
- (٢) چو چشمه تا به کی در جوش باشی / که دریا گردی از خاموش باشی
- (٣) کم‌آواز هرگز نبینی خجل / جوی مُشک بهتر که یک توده گل
- (٤) بالای آدمی باشد زبانش / که در وی بسته شد سود و زبانش





■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٢٨ - ٢٥):

من عادة بعضنا اليوم الهروب من الواقع ظناً منه بأن الهروب هو السبيل الوحيد لمواجهة مشاكلنا. و من أساليب الهروب هي النوم لفترات طويلة و تأجيل القرارات المهمة، و العزلة و الكذب و الخيال. لحل هذه المشكلة علينا أن نعلم أن الهروب ليس إلا عجزاً و ضعفاً. فواجه مشكلك و لا تهرب منه. الواقع هو الواقع! اعترفنا به أو أنكرناه. البداية الصحيحة لمعالجة كل مشكلة هي الاعتراف بوجودها و لا تمكن معالجة أي مشكلة دون الاعتراف بها أولاً ثم تعيين حجمها و تأثيرها علينا و على الآخرين. سير العظماء و الناجحين على مر التاريخ تؤكد لنا أن الهروب من الواقع ما كان و لن يكون حلاً أبداً و لا بُد للمرء أن يتعامل مع واقعه بما يستحقه.

٢٥- عيّن الصحيح:

- (١) الهروب من الواقع هو الطريق الوحيد لحل المشاكل.  
(٢) لا يعترف الناجحون بوجود المشاكل.  
(٣) الهاربون من الواقع لا يستطيعون معالجة مشاكلهم.  
(٤) إحدى طرق حل مشاكلنا إنكار الواقع.

٢٦- عيّن الخطأ في جواب السؤال: «ماذا تقول لنا حياة الناجحين؟»

- (١) الهروب ما كان حلاً في أية مرحلة من حياتهم.  
(٢) التعامل مع الواقع يُساعدنا في حل المشاكل.  
(٣) حلّ مسائل الحياة يرتبط بنوع مواجهتنا.  
(٤) يُمكن استخدام الخيال و العزلة في حلّ الصعوبات.

٢٧- عيّن الصحيح عن «واجه» التي تحتها خط:

- (١) فعل أمر - للمخاطب - مزيد ثلاثي من باب «مفاعلة» - متعدّد  
(٢) فعل ماضٍ - للغائب - مزيد ثلاثي بزيادة حرف واحد - المعلوم - متعدّد  
(٣) فعل مضارع - للمخاطب - مزيد ثلاثي من باب «تفاعل» - لازم  
(٤) فعل أمر - للمخاطب - مزيد ثلاثي بزيادة حرف واحد - لازم - المجهول

٢٨- عيّن الصحيح عن قراءة الجملة: «البداية الصحيحة لمعالجة كل مشكلة هي الاعتراف بوجودها.»

- (١) الصحيحة - مشكلة - الاعتراف (٢) البداية - الاعتراف - وجود  
(٣) معالجة - كل - الاعتراف  
(٤) الصحيحة - مشكلة - وجود

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٢٩ و ٣٠):

٢٩- عيّن ما ليست فيه الصفة:

- (١) سلّمت على معلّمي يدخل الصفّ.  
(٢) العقل حسام قاطع فقاتل هواك بعقلك.  
(٣) «أدع إلى سبيل ربك بالحكمة و الموعظة الحسنة»  
(٤) الكتاب صديق يُنقذك من مصيبة الجهل.

٣٠- عيّن الخطأ عن الكلمات في العبارات:

- (١) «لن تنالوا البرّ حتّى تُنفقوا ممّا تحبون»: معادل للمستقبل المنفي - معادل للمضارع الالتزامي  
(٢) جالسوا العلماء فإنهم خير الناس: مفعول - اسم التفضيل  
(٣) لا تستشر الكذّاب فإنّه كالسراب يقرب عليك البعيد: معادل للمضارع الالتزامي المنفي - اسم المبالغة  
(٤) اختبروا أصدقاءكم عند صدق الحديث و أداء الأمانة: فعل الأمر - مضاف إليه



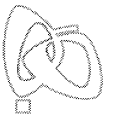
DriQ.com

## دین و زندگی

401A

- ۳۱- از دقت در آیهی شریفهی «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَإِنْ ...»، کدام مفهوم مستفاد می‌گردد؟
- (۱) مهم‌ترین خطر برای جامعهی اسلامی زمان رسول خدا (ص)، ایجاد تفرقه و اختلاف در بین مردم، پس از رحلت ایشان است.
  - (۲) عدم بازگشت به جاهلیت و مصونیت از تحول در اعتقادات، ویژگی اصلی مؤمنان واقعی به رسالت پیامبر اکرم (ص) است.
  - (۳) آن‌چه از مؤمنان انتظار می‌رود، قبول پیوستگی رسالت انبیا، به منظور اثبات اعتقاد خود به سنت‌های الهی می‌باشد.
  - (۴) ثبات قدم در برابر سختی‌های راه، نشانه‌ی اصلی سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت است.
- ۳۲- «اتحاد یاران معاویه در مسیر باطل خود، در مقابل تفرقه و پراکندگی یاران امیرالمؤمنین (ع)»، همان امری است که بنا بر فرمایش امام علی (ع) ..... است.
- (۱) قلب انسان را به درد می‌آورد.
  - (۲) زمینه‌ساز عذاب و گرفتاری مسلمانان می‌گردد.
  - (۳) مسبب گریه‌ی دین‌خواهان می‌باشد.
  - (۴) علت پیروزی شامیان می‌باشد.
- ۳۳- «حلال شمردن تمام حرام‌ها»، بیانگر شرایط جامعهی اسلامی در دوران حکومت ..... است که ..... است.
- (۱) بنی‌امیه - خلافت رسول خدا (ص) را به سلطنت تبدیل کردند.
  - (۲) بنی‌عباس - خلافت رسول خدا (ص) را به سلطنت تبدیل کردند.
  - (۳) بنی‌امیه - با بهره‌گیری از ضعف و سستی یاران امام علی (ع) حکومت مسلمانان را به دست گرفتند.
  - (۴) بنی‌عباس - به نام اهل بیت (ع) حکومت را گرفته بودند.
- ۳۴- با توجه به مشکلات فراوان دوره‌ی عباسیان و ظلم و ستم ایشان، کدام امر را می‌توان عامل زنده نگه داشتن اسلام، پس از روی کار آمدن عباسیان دانست؟
- (۱) وجود شاگردان و یاران امام معصوم در جامعه
  - (۲) حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر اکرم (ص) توسط امامان معصوم (ع)
  - (۳) تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) در کنار قرآن و اهل بیت (ع)
  - (۴) انتخاب شیوه‌های درست مبارزه توسط اهل بیت (ع)
- ۳۵- عدم امکان تشخیص احادیث صحیح از غلط، با وجود برداشته شدن قانون ممنوعیت نوشتن سخنان پیامبر اکرم (ص)، معلول کدام امر است؟
- (۱) عدم حضور پیامبر اکرم (ص) در جامعه
  - (۲) عدم حضور اصحاب پیامبر اکرم (ص) در میان مردم
  - (۳) عدم مراجعه‌ی مردم به ائمه‌ی اطهار (ع)
  - (۴) جعل و تحریف فراوان احادیث توسط نااهلان
- ۳۶- «ورود جاهلیت با شکلی جدید به زندگی اجتماعی مسلمانان» از مسائل و مشکلات مربوط به کدام یک از چالش‌های سیاسی، فرهنگی و اجتماعی پس از رسول خدا (ص) است؟
- (۱) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت
  - (۲) ارائه‌ی الگوهای نامناسب
  - (۳) تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث
  - (۴) ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص)
- ۳۷- با توجه به سخنان و پیش‌بینی‌های امام علی (ع) درباره‌ی آینده‌ی نابسامان جامعه‌ی اسلامی، مفاهیمی چون «حق» و «باطل» پس از ایشان، به ترتیب موصوف به کدام وصف خواهند بود؟
- (۱) ناشناخته‌ترین - شناخته‌شده‌ترین
  - (۲) کم‌بهاترین - رایج‌ترین
  - (۳) پوشیده‌ترین - آشکارترین
  - (۴) اندک‌ترین - فراوان‌ترین
- ۳۸- تحقق پیش‌بینی‌های امام علی (ع) در رابطه با آینده‌ی نابسامان جامعه‌ی اسلامی، معلول کدام امر است؟
- (۱) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت
  - (۲) روشن‌بینی و درک عمیق امام علی (ع) از نتیجه‌ی رفتارها و وقایع
  - (۳) گمراهی بسیاری از مسلمانان بر اثر تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث
  - (۴) عدم توجه مسلمانان به هشدارهای امیرالمؤمنین (ع)





۳۹- «آشکار کردن رهنمودهای قرآنی» و «گردآوری کتاب‌هایی چون نهج البلاغه» به ترتیب ثمره‌ی حضور امامان معصوم (ع) در جهت تحقق کدام مورد بوده است؟

- (۱) تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو - حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر اکرم (ص)
- (۲) تعلیم و تفسیر قرآن کریم - تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو
- (۳) تعلیم و تفسیر قرآن کریم - حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر اکرم (ص)
- (۴) تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو - تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو

۴۰- شیوه‌ی بیان حدیث شریف «سلسله الذهب» نمونه‌ای از اقدامات ائمه‌ی اطهار (ع) در راستای ..... می‌باشد که بیانگر ..... است.

- (۱) مرجعیت دینی - اهمیت ولایت امام به عنوان شرط تحقق توحید در زندگی اجتماعی
- (۲) ولایت ظاهری - اهمیت ولایت امام به عنوان شرط تحقق توحید در زندگی اجتماعی
- (۳) مرجعیت دینی - اهمیت ولایت امام به عنوان شرط تحقق ولایت الهی در زندگی اجتماعی
- (۴) ولایت ظاهری - اهمیت ولایت امام به عنوان شرط تحقق ولایت الهی در زندگی اجتماعی

۴۱- «حضور سازنده و فعال ائمه‌ی اطهار (ع) به دور از انزوا و گوشه‌گیری» بیانگر مجاهدت ائمه‌ی اطهار (ع) در راستای کدام یک از مسئولیت‌های مقام امامت است و با تکیه بر کدام مورد صورت گرفته است؟

- (۱) ولایت ظاهری - قرآن و سخنان رسول اکرم (ص)
- (۲) مرجعیت دینی - قرآن و سخنان رسول اکرم (ص)
- (۳) مرجعیت دینی - علم الهی ائمه‌ی اطهار (ع)
- (۴) ولایت ظاهری - علم الهی ائمه‌ی اطهار (ع)

۴۲- ضرورت مقابله‌ی ائمه‌ی اطهار (ع) با حاکمان غاصب و ستمگری که قوانین اسلام را زیر پا می‌گذاشتند، از دقت در کدام مورد برداشت می‌گردد؟

- (۱) لزوم جلوگیری از پوشیده شدن حقیقت اسلام در میان انبوه تحریفات
- (۲) لزوم عمل به اصل امر به معروف و نهی از منکر
- (۳) سپرده شدن مسئولیت ولایت ظاهری و اداره‌ی جامعه از سوی خداوند به ائمه‌ی اطهار (ع)
- (۴) لزوم تحقق حکومتی بر مبنای اسلام راستین و برقراری عدالت

۴۳- حاکمان ستمگر در نگاه امامان معصوم (ع) از نظر «غصب خلافت و جانشینی»، «اخلاقی و رفتاری»، به ترتیب موصوف به کدام وصف بودند؟

- (۱) یکسان - متفاوت
- (۲) متفاوت - یکسان
- (۳) یکسان - یکسان
- (۴) متفاوت - متفاوت

۴۴- سخنان ..... ، در روز عرفه و در مراسم حج در راستای ..... ، از اصول کلی امامان در مبارزه‌ی با حاکمان بوده است.

سایت کنکور  
Konkur.in

- (۱) امام باقر (ع) - عدم تأیید حاکمان
- (۲) امام باقر (ع) - معرفی خویش به عنوان امام بر حق
- (۳) امام صادق (ع) - عدم تأیید حاکمان
- (۴) امام صادق (ع) - معرفی خویش به عنوان امام بر حق

۴۵- کدام یک از عبارات‌های زیر در رابطه با «تقیه» صحیح است؟

- (۱) تقیه از جمله اموری است که در راستای عدم تأیید حاکمان توسط ائمه‌ی اطهار (ع) انجام می‌گرفت.
- (۲) تقیه تنها مربوط به اقدامات و مبارزات حساسیت‌زای ائمه‌ی اطهار (ع) بوده است.
- (۳) تقیه به معنای ضربه نخوردن از دشمن در عین ضربه زدن به آن است.
- (۴) تقیه در راستای مسئولیت مرجعیت دینی مقام امامت می‌باشد.



DriQ.com

زبان انگلیسی

401A

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 46-50 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 46- ..... computers were first introduced to the public in the early 1980s, technology ..... a great deal.
- 1) Ever / changed  
2) Since / has changed  
3) Ever / has changed  
4) Since / changed
- 47- **A: "What's that?"**  
**B: "It's an instrument for ....."**
- 1) measuring the amount of moisture in the air  
2) measure in the air the amount of moisture  
3) measuring in the air the amount of moisture  
4) measure the amount of moisture in the air
- 48- ..... exercise can benefit the body in a number of ways, from aiding weight loss to increasing energy levels and improving cardiovascular health.
- 1) Absolute  
2) Creative  
3) Regular  
4) Strong
- 49- If the cancer has spread to other parts of his body, this treatment will not ..... the cancer.
- 1) help  
2) save  
3) cure  
4) gain
- 50- We provided her with ..... support and tried to help her deal with the reality of her situation.
- 1) emotional  
2) addictive  
3) excited  
4) fortunate

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 51-55 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

In 1824, tea plants were discovered in the hills along the frontier between Burma and the Indian state of Assam. The British first ...51... tea farming to India in 1836 and Sri Lanka in 1867, and today ...52... of the world's tea comes from the Indian subcontinent. The low tea bushes grow ...53... on the sheltered, well-drained foothills of the Himalayas. Only the leaves near the tip of the plant are ...54...; they are then dried, rolled, and heated to produce ...55... . Tea also grows in southern India and Sri Lanka.

- 51- 1) accessed  
2) introduced  
3) produced  
4) created
- 52- 1) many  
2) the most  
3) most  
4) the many
- 53- 1) well  
2) good  
3) rapid  
4) quick
- 54- 1) moved  
2) served  
3) gained  
4) picked
- 55- 1) the final product  
2) the product's final  
3) a product's final  
4) product final



**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** In this part of the test, you will read a passage. The passage is followed by five questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

In one way of thinking, failure is part of life. In another way, failure may be a way towards success. The "spider story" is often told. Robert Bruce, leader of the Scots in the 13<sup>th</sup> century, was hiding in a cave from the English. He watched a spider spinning a web. The spider tried to reach across a rough place in the rock. It tried six times to span the gap. On the seventh time it made it and went on to spin its web. Bruce is said to have taken heart and to have gone on to defeat the English. Edison, the inventor of the light bulb, made hundreds of models that failed before he found the right way to make one. Once he was asked why he kept on trying to make a new type of battery when he had failed so often. He replied, "Failure? I have no failures. Now I know 50,000 ways it won't work."

So what? First, always think about your failure. What caused it? Were conditions right? Were you in top form yourself? What can you change, so things will go right next time? Second, is the goal you're trying to reach the right one? Try to do some thinking about what your real goals may be. Think about this question, "If I do succeed in this, where will it get me?" This may help you prevent failure in things you shouldn't be doing anyway. The third thing to bear in mind about failure is that it's a part of life. Learn to "live with yourself" even though you may have failed. Remember, "You can't win them all."

- 56- This passage mainly talks about .....
- 1) some ways to avoid failure  
2) a better attitude towards failure  
3) the "spider story" of Robert Bruce  
4) Edison's denial of his failure
- 57- The author cites Robert Bruce as an example to show that .....
- 1) failure must come before success  
2) failure isn't all bad  
3) nature will help us if we let it  
4) people who fail have the company of the nature
- 58- The phrase "take heart" as used in the first paragraph is closest in meaning to .....
- 1) change one's mind  
2) feel more confident  
3) try much harder  
4) fall in love
- 59- One thing that the writer does **NOT** tell you to do to cope with failure is to .....
- 1) check out your goals to see if they are right for you  
2) view failure as part of life  
3) think about failure to find out what went wrong  
4) avoid the failures of other people
- 60- The author suggests that even if we have failed, we should .....
- 1) not mention it anymore  
2) always win next time  
3) promise never to fail again  
4) learn to accept it

۶۱- اگر  $\sin \theta \cdot \tan \theta > 0$  باشد، آن‌گاه علامت  $\cos \theta$  کدام است؟

- (۱) فقط مثبت (۲) فقط منفی (۳) مثبت یا منفی (۴) صفر

۶۲- اگر  $\cos \theta = \frac{4}{5}$  و انتهای کمان  $\theta$  در ناحیه‌ی چهارم باشد، حاصل  $\tan \theta - \sin \theta$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{27}{20}$  (۲)  $-\frac{27}{20}$  (۳)  $\frac{3}{20}$  (۴)  $-\frac{3}{20}$

۶۳- حاصل  $\cos^2 210^\circ \times \sin 135^\circ$  کدام است؟

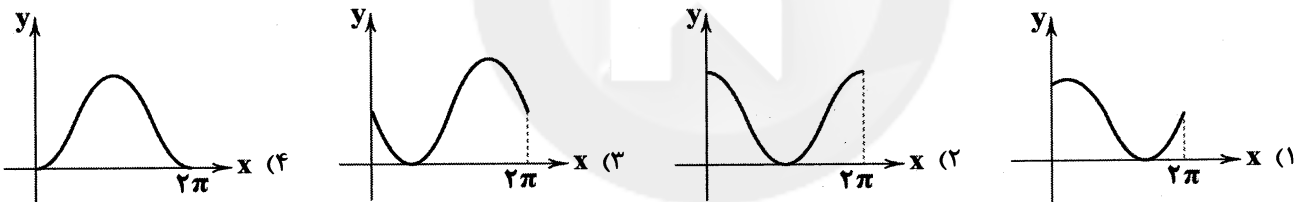
- (۱)  $-\frac{3\sqrt{2}}{8}$  (۲)  $\frac{3\sqrt{2}}{8}$  (۳)  $-\frac{3\sqrt{2}}{4}$  (۴)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$

۶۴- اگر  $x - y = 3\pi$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱)  $\sin x - \sin y = 0$  (۲)  $\tan x + \tan y = 0$  (۳)  $\cos x + \cos y = 0$  (۴)  $\sin \frac{x}{3} = \sin \frac{y}{3}$

۶۵- اگر  $\tan \alpha = \frac{3}{4}$  باشد، حاصل  $\frac{\sin(\alpha - \frac{\pi}{4}) + \cos(\frac{\sqrt{2}\pi}{4} + \alpha)}{\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) + \cos(\alpha - 3\pi)}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $-\frac{1}{5}$  (۴)  $\frac{1}{5}$

۶۶- نمودار تابع  $y = \sin(x - \frac{\pi}{4}) + 1$  کدام است؟۶۷- برد تابع  $y = -2 \cos x + 3$  کدام بازه‌ی زیر است؟

- (۱)  $[1, 4]$  (۲)  $[1, 5]$  (۳)  $[-2, 1]$  (۴)  $[0, 3]$

۶۸- نمودار زیر بیانگر تابع  $y = a \sin x - b$  است.  $a + b$  کدام است؟

- (۱) فقط  $-3$   
(۲) فقط  $-1$   
(۳)  $-3$  یا  $-1$   
(۴)  $1$  یا  $3$

۶۹- اگر نمودار تابع نمایی  $y = (2k - 1)^x$  به صورت زیر باشد، حدود مقادیر  $k$  کدام است؟

- (۱)  $k > \frac{1}{2}$   
(۲)  $k > 2$   
(۳)  $k > 1$   
(۴)  $k > \frac{3}{2}$

محل انجام محاسبات





۷۰- نمودار تابع  $y = \frac{\Delta}{\Phi} \times 2^{\frac{x}{\Phi}}$  و خط  $4y - 5x = 0$  در دو نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند. طول یکی از نقاط برخورد کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۷۱- فاصله‌ی نقطه‌ی برخورد تابع  $f(x) = 3^x + 2$  با محور  $y$ ها تا نقطه‌ی برخورد معکوس این تابع، با محور  $x$ ها کدام است؟

- ۱ (۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $3\sqrt{2}$  (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

۷۲- جواب معادله‌ی  $56 = 4^{1-\frac{x}{2}} - (\frac{1}{4})^{x+1}$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $x = 2$  (۲)  $x = -2$  (۳)  $x = 4$  (۴)  $x = -4$  (۴)

۷۳- لگاریتم عدد  $x$  در مبنای ۲۷ برابر  $\frac{2}{3}$  است،  $x$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) ۲۷ (۴) ۸۱ (۴)

۷۴- اگر  $25^a = 5\sqrt{5}$  باشد، لگاریتم  $4a$  در مبنای  $\frac{1}{3}$  کدام است؟

- ۱ (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲ (۴)

۷۵- اگر  $(x+2)^{\sqrt{3}} = 3$  باشد، حاصل  $\log_9 \sqrt{x+2}$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{12}$  (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{24}$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$  (۴)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۴)

۷۶- اگر  $\log_{10} 2 = 0/3$  باشد، حاصل  $\log_{10} \frac{\sqrt[5]{25}}{4}$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $0/32$  (۲)  $-0/32$  (۳)  $0/46$  (۴)  $-0/46$  (۴)

۷۷- اگر  $\log_y x^2 = 5$  باشد، حاصل  $\log_x y^3 + \log_x y$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{5}{6}$  (۲)  $\frac{6}{5}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{4}{3}$  (۴)

۷۸- جواب معادله‌ی  $\log_3(x^2 + x - 6) - \log_3(x - 2) - \log_3 2 = \log_3(2x + 1) + \log_3 \frac{1}{3}$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۱۱ (۴) ۱۳ (۴)

۷۹- اگر  $\log_6 2x - 2 = \log_6(2x - 5)$  باشد، حاصل  $\log_{1/5} \frac{x}{\Phi}$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳) ۲ (۴)  $\frac{2}{3}$  (۴)

۸۰- اگر  $\log_9 x + \log_9 y = 2$  و  $x^2 + y^2 = 97$  باشد، حاصل  $|x - y|$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳ (۴)



DriQ.com

## زیست‌شناسی



401A

۸۱- در طولانی‌ترین مرحله‌ی اینترفاز ..... کوتاه‌ترین مرحله‌ی آن، .....  
 (۱) برخلاف - امکان مشاهده‌ی نقطه‌ی واریسی وجود دارد.  
 (۲) همانند - اندازه‌ی یاخته‌ی مورد نظر ثابت می‌ماند.  
 (۳) برخلاف - تمهیدات لازم برای تقسیم هسته انجام می‌شود.  
 (۴) همانند - امکان مضاعف شدن دنا‌ی هسته وجود ندارد.

۸۲- کدام گزینه، درباره‌ی سانترومر به درستی بیان شده است؟

- (۱) تعداد سانترومرها نشان‌دهنده‌ی تعداد کروماتیدها درون هسته است.  
 (۲) امکان تجزیه‌ی پروتئین‌های اتصالی موجود در محل آن در مرحله‌ی متافاز میتوز وجود دارد.  
 (۳) به هر سانترومر، حداکثر امکان اتصال یک رشته‌ی دوک تقسیم وجود دارد.  
 (۴) در حین تهیه‌ی کاریوتیپ، محل قرارگیری سانترومر بر روی کروموزوم اهمیت دارد.

۸۳- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

- « در جانوران، هر یاخته‌ی حاصل از تقسیم میوز ..... نوعی یاخته‌ی دولا، قطعاً ..... »  
 (الف) یک - بلافاصله تقسیم می‌شود.  
 (ب) دو - در انتقال صفات به نسل بعد نقش دارد.  
 (ج) دو - یک مجموعه‌ی کروموزومی در هسته‌ی خود دارد.  
 (د) یک - نیمی از کروموزوم‌های یاخته‌ی اولیه را در خود دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۴- در حین تقسیم یک یاخته‌ی پیکری گیاه برنج، کمی پیش از ..... ، قطعاً .....  
 (۱) قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای یاخته - سانتریول‌ها دوک تقسیم را ایجاد می‌کنند.  
 (۲) افزایش تعداد کروماتیدها - کروموزوم‌ها دارای حداکثر میزان فشردگی هستند.  
 (۳) تشکیل صفحه‌ی یاخته‌ای - رشته‌های دوک تقسیم به طور کامل تجزیه می‌شوند.  
 (۴) اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها - تجزیه‌ی غشای هسته آغاز می‌شود.

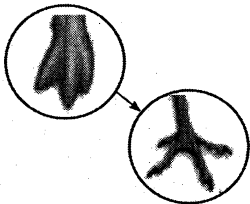
۸۵- کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

- (۱) بافت‌برداری همانند شیمی‌درمانی، یکی از روش‌های درمان سرطان محسوب می‌شود.  
 (۲) شیمی‌درمانی همانند پرتودرمانی، موجب سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه‌جای بدن فرد می‌شود.  
 (۳) تومور ملانوما برخلاف تومور لیپوما، توانایی دگرنشینی (متاستاز) و حمله به سایر نقاط بدن فرد را دارد.  
 (۴) تومور بدخیم برخلاف تومور خوش‌خیم، در نتیجه‌ی برهم خوردن تعادل بین مرگ یاخته‌ها و تقسیم آن‌ها ایجاد می‌شود.

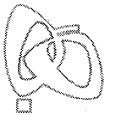
۸۶- کدام گزینه، درباره‌ی نوعی مرگ یاخته‌ای که در فرایند شکل‌مقابل نقش اصلی را دارد، درست است؟

- (۱) در عرض چند دقیقه منجر به مرگ یاخته‌ها می‌شود.  
 (۲) با رسیدن علایمی به یاخته‌ی مورد نظر آغاز می‌شود.  
 (۳) به صورت تصادفی یا برنامه‌ریزی شده رخ می‌دهد.  
 (۴) امکان بروز آن در همه‌ی یاخته‌های بدن وجود دارد.

۸۷- همزمان با بروز مرحله‌ی ..... در تقسیم میوز ۱ ..... تقسیم میوز ۲ یک یاخته‌ی جانوری، .....  
 (۱) تلوفاز - برخلاف - درون یاخته‌ی کروموزوم‌های دوکروماتیدی دیده می‌شود.  
 (۲) آنافاز - همانند - پروتئین‌های اتصالی موجود در ناحیه‌ی سانترومر کروموزوم تجزیه می‌شوند.  
 (۳) متافاز - همانند - به هر کروموزوم، یک رشته‌ی دوک تقسیم متصل است.  
 (۴) پروفاز - برخلاف - امکان مشاهده‌ی همانندسازی سانتریول‌ها وجود دارد.







۸۸- در مرحله‌ی ..... تقسیم هسته‌ی نوعی یاخته‌ی  $12 = 4n$ ، قطعاً .....

- (۱) آنافاز - ۲۴ ریزلوله‌ی پروتئینی به کروموزوم‌ها متصل هستند.
  - (۲) متافاز - کروموزوم‌های دوکروماتیدی در استوای یاخته ردیف می‌شوند.
  - (۳) تروفاز - دو هسته با ماده‌ی ژنتیکی کاملاً یکسان تشکیل می‌شود.
  - (۴) پروفاز - کروموزوم‌ها از محل سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
- ۸۹- در مرحله‌ای از تقسیم میوز که تعداد کروموزوم‌های موجود درون یاخته دو برابر می‌شود، .....

- (۱) به هر کروموزوم یک رشته‌ی دوک تقسیم متصل است.
  - (۲) گروهی از رشته‌های دوک تقسیم کوتاه می‌شوند.
  - (۳) کروموزوم‌های دوکروماتیدی به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند.
  - (۴) با رسیدن کروموزوم‌ها به دو سوی یاخته، پوشش هسته تشکیل می‌شود.
- ۹۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر یاخته‌ی ..... فردی بالغ، ممکن نیست ..... یافت شود.»

الف) جنسی - کروموزوم دوکروماتیدی

ب) پیکری - سه کروموزوم همتا

ج) هسته‌دار - چهار کروموزوم جنسی

د) هاپلوئید - دو نسخه از یک کروموزوم

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱) صفر

۹۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در فرایند سیتوکینز همه‌ی یاخته‌های ..... قطعاً ..... می‌شود.»

(۱) گیاهی - در دیواره، ساختار لان و پلاسمودسم، پایه‌گذاری

(۲) گیاهی - صفحه‌ی یاخته‌ای دارای لیپید، ساخته

(۳) جانوری - شیار تقسیم در وسط یاخته، ایجاد

(۴) جانوری - با تنگ شدن حلقه‌ی انقباضی، دو یاخته ایجاد

۹۲- در صورت نقص در ژن سازنده‌ی پروتئین‌های نقطه‌ی واریسی ..... ، ممکن نیست در .....

(۱)  $G_1$  - انتهای مرحله‌ی بعدی اینترفاز، یاخته از سلامت کروموزوم‌های دوکروماتیدی مطمئن شود.

(۲)  $G_2$  - مرحله‌ی متافاز میتوز، کروموزوم‌ها به درستی در سطح استوایی یاخته ردیف نشوند.

(۳) متافازی - مرحله‌ی آنافاز میوز، همه‌ی کروموزوم‌ها بدون این‌که از هم جدا شوند به یک یاخته بروند.

(۴)  $G_2$  - سازمان‌دهی ریزلوله‌های پروتئینی توسط دو جفت استوانه‌ی عمود بر هم مشکلی به وجود آید.

۹۳- در حالت طبیعی در انسان‌های بالغ، اسپرماتوسیت ..... همانند اووسیت .....

(۱) اولیه - اولیه، درون هسته‌ی خود دارای ۴۶ عدد کروموزوم است.

(۲) اولیه - ثانویه، از تقسیم میتوز یاخته‌ی پیش از خود ایجاد می‌شود.

(۳) ثانویه - اولیه، توانایی تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی را دارد.

(۴) ثانویه - ثانویه، طی تقسیم میان‌یاخته به دو قسمت مساوی تقسیم می‌شود.

۹۴- فعالیت ترشحی نوعی یاخته‌ی موجود در بیضه‌های بدن مردان، موجب بروز صفات ثانویه‌ی جنسی در آن‌ها می‌شود. کدام گزینه درباره‌ی این

یاخته‌ها درست است؟

(۱) خارجی‌ترین یاخته‌های موجود در دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز هستند.

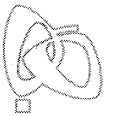
(۲) ترشح هورمون این یاخته‌ها طی سازوکار بازخورد منفی کنترل می‌شود.

(۳) فعالیت این یاخته‌ها مستقیماً تحت تأثیر ترشح هورمون FSH قرار می‌گیرد.

(۴) بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز محسوب می‌شوند.



- ۹۵- بزرگ‌ترین غده‌ی برون‌ریز تولیدمثلی بدن مردان ..... کوچک‌ترین غده‌ی برون‌ریز تولیدمثلی بدن آن‌ها، .....  
 (۱) همانند - توانایی ترشح ماده‌ی قلبی را دارد.  
 (۲) همانند - ترشحات خود را به میزناهی می‌ریزد.  
 (۳) برخلاف - در سطحی بالاتر از مثانه قرار گرفته است.  
 (۴) برخلاف - انرژی لازم برای حرکت اسپرم‌ها را تأمین می‌کند.
- ۹۶- یاخته‌هایی درون لوله‌های اسپرم‌ساز که ..... قادر به ..... هستند.  
 (۱) از تقسیم یاخته‌ی پیش از خود ایجاد نشده‌اند - حرکت  
 (۲) کروموزوم‌ها را در استوای خود ردیف می‌کنند - تشکیل تتراد  
 (۳) ترشح نوعی هورمون جنسی را برعهده دارند - بیگانه‌خواری باکتری‌ها  
 (۴) از تقسیم میوز ۲ ایجاد می‌شوند - از دست دادن مقداری از سیتوپلاسم خود
- ۹۷- چند مورد، درباره‌ی قسمتی از اسپرم که ضخامت بیش‌تری نسبت به سایرین دارد، درست است؟  
 الف) دارای اندامکی واجد دو غشا است.  
 ب) قند بیش‌تری نسبت به سایر بخش‌ها مصرف می‌کند.  
 ج) دارای کیسه‌ای محتوی آنزیم‌ها است.  
 د) در حرکت رو به جلوی اسپرم‌ها نقش دارد.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۹۸- در دستگاه تولیدمثلی زنان، بخشی از ..... ، قطعاً .....  
 (۱) لوله‌های رحمی که دارای زواید انگشت‌مانند است - با کمک طنابی پیوندی و عضلانی به تخمدان متصل می‌شود.  
 (۲) رحم که در نزدیکی واژن قرار گرفته است - دارای ماهیچه‌هایی با ضخامت کم‌تر از لوله‌های رحمی است.  
 (۳) تخمدان که به طنابی پیوندی و عضلانی متصل است - دارای تعداد زیادی لوله‌های پیچ در پیچ است.  
 (۴) واژن که در نزدیکی گردن رحم قرار گرفته است - مجرای قوطرتر از گردن رحم دارد.
- ۹۹- در پی رسیدن زنان به سن بلوغ، .....  
 (۱) یاخته‌های اووسیت اولیه‌ی موجود در فولیکول‌ها، تقسیم میوز را آغاز می‌کنند.  
 (۲) تخریب دیواره‌ی داخلی رحم و رگ‌های دیواره‌ی آن، همواره به صورت منظم انجام می‌شود.  
 (۳) امکان افزایش تعداد فولیکول‌های موجود در یکی از تخمدان‌ها، فراهم می‌شود.  
 (۴) در هر دوره‌ی جنسی امکان افزایش اندازه‌ی یکی از فولیکول‌های موجود در تخمدان‌ها وجود دارد.
- ۱۰۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «در فرایند اسپرم‌زایی انسان، همه‌ی یاخته‌هایی که مستقیماً از تقسیم ..... ایجاد می‌شوند؛ .....»  
 (۱) اسپرماتوسیت اولیه - هاپلوئید و دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند.  
 (۲) اسپرماتوسیت ثانویه - در وسط لوله‌ی اسپرم‌ساز تمایز می‌یابند.  
 (۳) اسپرماتوگونی - توانایی انجام تقسیم میتوز را ندارند.  
 (۴) اسپرماتوسیت ثانویه - توانایی لقاح با گامت ماده را دارند.
- ۱۰۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «در چرخه‌ی تخمدانی زنی سالم، هر گاه غلظت هورمون ..... غلظت هورمون ..... باشد، قطعاً .....»  
 (۱) پروژسترون از - استروژن، کم‌تر - غلظت هورمون FSH در خون کم‌تر از غلظت هورمون LH است.  
 (۲) LH از - FSH، بیش‌تر - مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج نمی‌شود.  
 (۳) پروژسترون با - استروژن، برابر - باقی‌مانده‌ی یاخته‌های فولیکولی به صورت توده‌ی یاخته‌ای در می‌آیند.  
 (۴) FSH از - LH، بیش‌تر - ضخامت دیواره‌ی رحم در حال افزایش است.
- ۱۰۲- کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟  
 «در بدن مردان، ..... برخلاف .....»  
 الف) امکان مشاهده‌ی مجرای اسپرم‌بر - مجرای اپیدیدیم، درون کیسه‌ی بیضه وجود ندارد.  
 ب) هورمون FSH - هورمون LH، توانایی اثرگذاری بر فعالیت یاخته‌های بینابینی را دارد.  
 ج) غدد پیازی میزراهی - غدد وزیکول سمینال، ترشحات خود را پس از پروستات به اسپرم‌ها می‌افزایند.  
 د) اسپرماتوسیت‌های اولیه - اسپرماتوسیت‌های ثانویه، توانایی تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی را دارند.  
 ۱) «الف» - «ب» ۲) «ج» - «د» ۳) «الف» - «ج» ۴) «ب» - «د»



۱۰۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در دستگاه تولیدمثل مردی بالغ، هورمون ..... می‌تواند بر یاخته‌هایی اثر بگذارد که در .....»

(۱) FSH - کاهش حجم مایع میان‌یاخته‌ای اسپرماتیدها نقش دارند.

(۲) تستوسترون - اندام هدف هورمون کلسی‌تونین یافت می‌شوند.

(۳) LH مستقیماً - دیواره‌ی لوله‌ی اسپرم‌ساز دیده نمی‌شوند.

(۴) FSH مستقیماً - طی تقسیم میوز دو ایجاد شده‌اند.

۱۰۴- در زنی بالغ، به دنبال تخمک‌گذاری در روز ۱۴ چرخه‌ی تخمدانی، کدام یک از وقایع زیر اتفاق نمی‌افتد؟

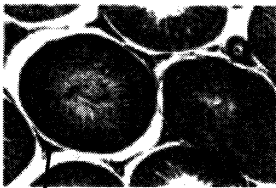
(۱) حرکت یاخته‌های فولیکولی به همراه نخستین گویچه‌ی قطبی در لوله‌ی فالوپ به کمک مژک‌ها

(۲) رگ‌سازی در دیواره‌ی داخلی رحم در پی ترشح هورمون پروژسترون و استروژن

(۳) افزایش ترشح هورمون محرک غدد جنسی از یاخته‌های فولیکولی

(۴) برابر شدن غلظت هورمون‌های مترشحه از جسم زرد

۱۰۵- شکل مقابل بخشی از ساختار بیضه را نشان می‌دهد. یاخته‌های مشخص شده با علامت (؟) ..... یاخته‌های .....



(۱) همانند - سرتولی، تحت تأثیر هورمون مترشحه از هیپوفیز، هورمون جنسی ترشح می‌کنند.

(۲) همانند - فولیکولی، می‌توانند بر روی فعالیت یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس اثر بگذارند.

(۳) برخلاف - جسم زرد، می‌توانند سبب بروز صفات ثانویه در انسان شوند.

(۴) برخلاف - مامزها، دارای کروموزوم Y در هسته‌ی هاپلوئید خود هستند.

سایت کنکور

Konkur.in



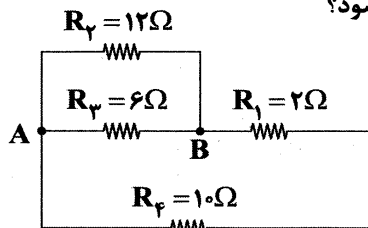


DriQ.com

## فیزیک

401A

۱۰۶- در مدار زیر اگر پایانه‌های یک باتری را به نقاط A و B متصل کنیم، مقاومت معادل مدار چند اهم می‌شود؟

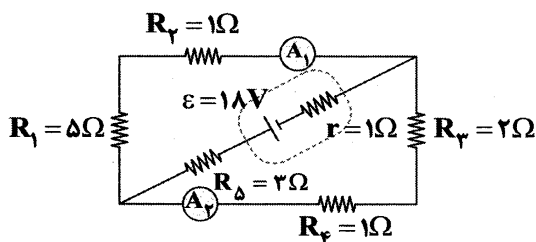


۳/۷۵ (۱)

۳ (۲)

۳/۲۵ (۳)

۴ (۴)

۱۰۷- در مدار زیر عددی که آمپرسنج ایده‌آل A<sub>۲</sub> نشان می‌دهد، چند آمپر بیش‌تر از عددی است که آمپرسنج ایده‌آل A<sub>۱</sub> نشان می‌دهد؟

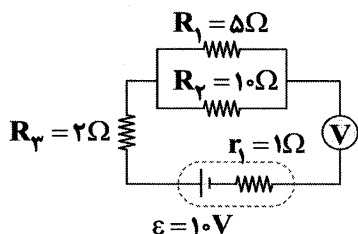
۱ (۱)

۱/۵ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۱۰۸- در مدار زیر ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



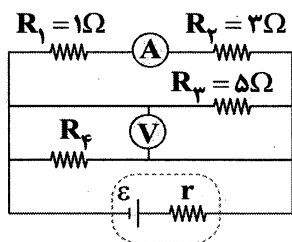
صفر (۱)

۱۰ (۲)

۴/۵ (۳)

۶ (۴)

۱۰۹- در مدار زیر اگر ولت‌سنج ایده‌آل ۱۲ V را نشان دهد، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟

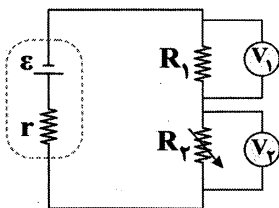


۶ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

۱۱۰- در مدار زیر اگر مقدار مقاومت الکتریکی رنوستا را افزایش دهیم، اعدادی که ولت‌سنج‌های ایده‌آل V<sub>۱</sub> و V<sub>۲</sub> نشان می‌دهند، به ترتیب از

راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) افزایش - افزایش

(۲) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - کاهش

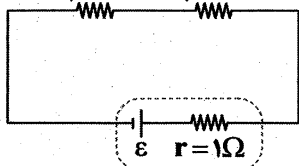
(۴) کاهش - افزایش

محل انجام محاسبات



۱۱۱- در مدار زیر اگر افت پتانسیل در مولد  $27V$  باشد، در هر دقیقه چند ژول انرژی الکتریکی در مقاومت  $R_1$  تبدیل به گرما می‌شود؟

$$R_1 = 1\Omega \quad R_2 = 7\Omega$$



(۱) ۲۴

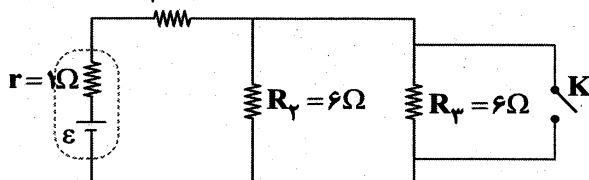
(۲) ۲۴۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۲۰

۱۱۲- در مدار زیر توان خروجی باتری  $64W$  است. اگر کلید  $K$  را ببندیم، توان خروجی باتری چند وات می‌شود؟

$$R_1 = 1\Omega$$



(۱) ۱۰۰

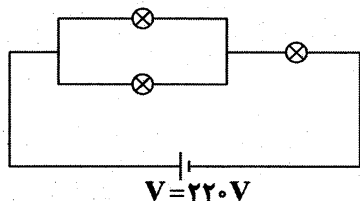
(۲) ۶۴

(۳) ۸۰

(۴) ۱۴۲

۱۱۳- روی تعدادی لامپ مشابه اعداد ( $220V, 120W$ ) نوشته شده است. سه عدد از این لامپ‌ها را مطابق شکل زیر در مدار قرار می‌دهیم.

توان مصرفی مجموعه‌ی لامپ‌ها چند وات می‌شود؟ (تغییرات دما ناچیز است.)



(۱) ۳۶۰

(۲) ۸۰

(۳) ۲۴۰

(۴) ۶۰

۱۱۴- در سیم‌کشی منازل، همه‌ی مصرف‌کننده‌ها به طور موازی متصل می‌شوند. یک اتوی  $1100W$ ، یک تلویزیون  $1320W$  و  $n$  لامپ رشته‌ای  $100W$  به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی  $220V$  که حداکثر می‌تواند جریان  $16A$  را تحمل کند، وصل شده‌اند. حداکثر تعداد

لامپ‌ها ( $n$ ) چه تعداد می‌تواند باشد، تا باعث پریدن فیوز نشود؟

(۱) ۱۰

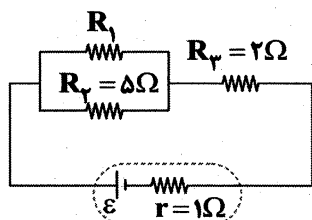
(۲) ۸

(۳) ۱۱

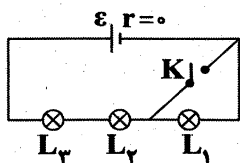
(۴) ۶

۱۱۵- در مدار زیر اگر توان مصرفی مقاومت  $R_1$  باشد، توان مصرفی مقاومت  $R_3$  چند برابر توان مصرفی

مقاومت  $R_2$  است؟

(۱)  $\frac{3}{2}$ (۲)  $\frac{5}{8}$ (۳)  $\frac{3}{4}$ (۴)  $\frac{3}{8}$ 

۱۱۶- در مدار زیر هر سه لامپ مشابه هستند، با بستن کلید  $K$ ، توان مصرفی لامپ  $L_3$  چند برابر می‌شود؟



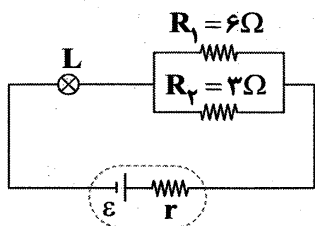
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳)  $\frac{9}{4}$ (۴)  $\frac{3}{2}$ 

محل انجام محاسبات

۱۱۷- در مدار زیر توان مصرفی مقاومت  $R_1$ ،  $\frac{1}{3}$  توان مصرفی لامپ L می باشد. اگر توان خروجی باتری  $1200\text{ W}$  باشد، توان مصرفی مقاومت  $R_2$  چند وات است؟



(۱) ۶۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۰۰

۱۱۸- مطابق شکل زیر دو آهنربای میله‌ای در مجاورت یک‌دیگر قرار گرفته‌اند. اگر خاصیت مغناطیسی آهنربای (۲) بیش‌تر از آهنربای (۱) باشد، در کدام گزینه جهت قرارگیری عقربه‌ی مغناطیسی در نقطه‌ی A درست نشان داده شده است؟ (فاصله‌ی نقطه‌ی A تا دو آهنربا یکسان است.)

است. (S N)



(۲)



(۳)



(۴)

A.

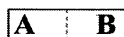


آهنربای (۲)

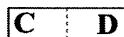


آهنربای (۱)

۱۱۹- مطابق شکل زیر یک آهنربای میله‌ای، جسم (۱) را جذب و جسم (۲) را دفع می‌کند. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد این شکل نادرست است؟



جسم (۱)



جسم (۲)

(الف) جسم (۱) به تنهایی حتماً یک آهنربا است و قسمت (A) قطب N است.

(ب) جسم (۲) به تنهایی حتماً آهنربا است و قسمت (D) قطب N است.

(ج) جسم (۲) به تنهایی می‌تواند آهنربا نباشد.

(د) قسمت‌های B و C حتماً قطب‌های ناهمنام هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد میدان مغناطیسی نادرست است؟

(۱) در نقطه‌ای از فضا که تراکم خطوط میدان مغناطیسی بیش‌تر است، میدان مغناطیسی قوی‌تر است.

(۲) در قطب‌های کره‌ی زمین خطوط میدان مغناطیسی یک‌دیگر را قطع می‌کنند.

(۳) در داخل آهنربای میله‌ای جهت خطوط میدان مغناطیسی از S به N است.

(۴) قطب جنوب مغناطیسی کره‌ی زمین در نزدیکی قطب شمال جغرافیایی آن قرار دارد.

۱۲۱- الکترونی با تندی  $4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  تحت زاویه‌ی  $53^\circ$  نسبت به جهت خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال حرکت است. اگر زاویه‌ی

بین سرعت حرکت الکترون و جهت خطوط میدان مغناطیسی  $16^\circ$  کاهش یابد، اندازه‌ی شتاب حرکت الکترون چند برابر

می‌شود؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

۵ (۴)

۳ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۲۲- جهت خطوط میدان مغناطیسی زمین، در مرکز کره‌ی زمین از قطب ..... مغناطیسی به قطب ..... مغناطیسی است و در ..... تراکم

خطوط میدان مغناطیسی زمین بیش‌تر است.

(۲) S - N - خط استوا

(۱) S - N - قطب‌های کره‌ی زمین

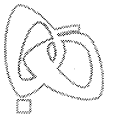
(۴) N - S - خط استوا

(۳) N - S - قطب‌های کره‌ی زمین

محل انجام محاسبات

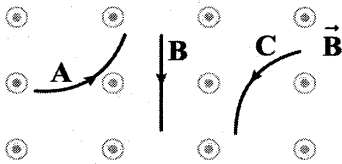
401A





۱۲۳- مطابق شکل زیر مسیر حرکت سه ذره A، B و C داخل یک میدان مغناطیسی یکنواخت رسم شده است. کدام یک از گزاره‌های زیر در

مورد این شکل نادرست است؟



(۱) ذره A می‌تواند الکترون باشد.

(۲) ذره C نمی‌تواند الکترون باشد.

(۳) ذره B نمی‌تواند پروتون باشد.

(۴) ذره B می‌تواند نوترون باشد.

۱۲۴- ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = -2\mu\text{C}$  با سرعت  $\vec{v} = (1/5\vec{i} + 2\vec{j}) \times 10^5$  در دستگاه SI عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $200\text{G}$  در حال حرکت است. اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد شده به این ذره چند نیوتون است؟

(۴) ۰/۰۶

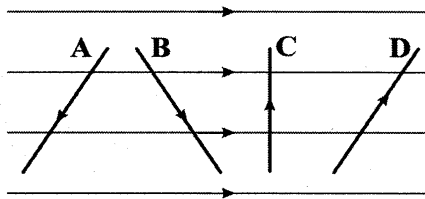
(۳) ۰/۰۵

(۲) ۰/۰۸

(۱) ۰/۰۱

۱۲۵- مطابق شکل زیر چهار سیم حامل جریان الکتریکی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته‌اند. نیروی مغناطیسی وارد شده به کدام

دو سیم هم‌جهت است؟



(۱) A و B

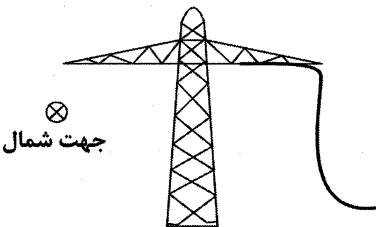
(۲) A و C

(۳) B و D

(۴) B و C

۱۲۶- مطابق شکل زیر یک سیم حامل جریان الکتریکی فشار قوی از یک دکل برق آویزان شده است و جریان الکتریکی از بالای دکل به سمت

پایین از سیم عبور می‌کند. نیروی مغناطیسی که از طرف میدان مغناطیسی زمین به آن وارد می‌شود، در کدام جهت است؟



(۱) غرب

(۲) شرق

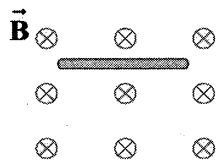
(۳) شمال

(۴) جنوب

۱۲۷- مطابق شکل زیر، یک سیم راست حامل جریان الکتریکی  $2\text{A}$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال تعادل قرار دارد. اگر جرم واحد

طول این سیم  $400\text{g}$  باشد، اگر الکترونی با تندی  $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در این میدان مغناطیسی حرکت کند، بیش‌ترین نیروی مغناطیسی که در این

میدان مغناطیسی به یک الکترون می‌تواند وارد شود، چند نیوتون است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ ,  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱)  $3/6 \times 10^{-13}$

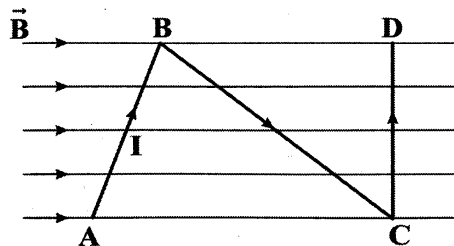
(۲)  $3/6 \times 10^{-14}$

(۳)  $6/4 \times 10^{-14}$

(۴)  $6/4 \times 10^{-13}$

۱۲۸- مطابق شکل زیر، سیمی حامل جریان I در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته است. اگر اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد شده به

قطعات AB، BC و CD به ترتیب  $F_{AB}$ ،  $F_{BC}$  و  $F_{CD}$  باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱)  $F_{BC} > F_{AB} > F_{CD}$

(۲)  $F_{CD} > F_{BC} > F_{AB}$

(۳)  $F_{AB} = F_{BC} = F_{CD}$

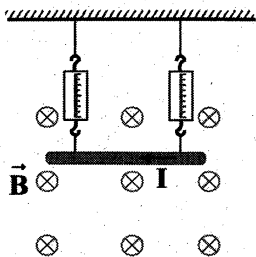
(۴)  $F_{AB} > F_{BC} > F_{CD}$

محل انجام محاسبات



۱۲۹- مطابق شکل زیر، سیمی به طول  $1\text{m}$  حامل جریان الکتریکی  $4\text{A}$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $2\text{T}$  در حالت افقی از دو

نیروسنج آویزان شده است. اگر جرم این سیم  $200\text{g}$  باشد، هر نیروسنج چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۱ (۱)

۸ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۱۳۰- مطابق شکل‌های زیر دو آهنربای نعلی شکل بر روی دو ترازو قرار گرفته‌اند و سیمی از میان آن‌ها عبور کرده است. با بستن کلیدهای  $K_1$

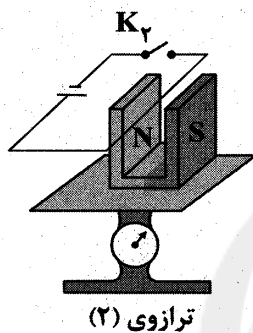
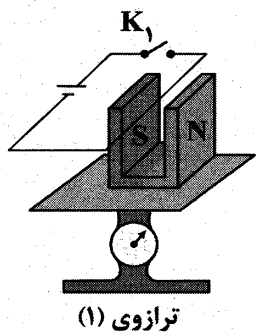
و  $K_2$  اعدادی که ترازوهای (۱) و (۲) نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) افزایش - افزایش

۲) کاهش - کاهش

۳) افزایش - کاهش

۴) کاهش - افزایش



سایت کنکور  
Konkur.in



۱۳۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) انجام یک واکنش شیمیایی نشانه‌ای از تغییر در شیوهی اتصال اتم‌ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می‌شود.  
 (۲) اتم‌های هیدروژن در مقایسه با مولکول هیدروژن سطح انرژی بالاتری دارند و ناپایدارترند.  
 (۳) شیمی‌دان‌ها انرژی جنبشی سامانه‌ای شامل مقداری آب در دما و فشار معین را هم‌ارز با آنتالپی آن می‌دانند.  
 (۴) ذره‌های سازنده‌ی یک ماده، افزون بر جنبش‌های نامنظم، با یکدیگر برهم‌کنش نیز دارند.

۱۳۲- اگر برای تجزیه‌ی ۸۰ لیتر گاز آمونیاک به گازهای نیتروژن و هیدروژن، به ۱۴۴ کیلوژول گرما نیاز باشد، آنتالپی

واکنش  $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$  برحسب کیلوکالری به تقریب کدام است؟ ( $d_{\text{NH}_3} = 0.68 \text{ g.L}^{-1}$ ,  $N=14$ ,  $H=1: \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۷۴ (۴)

۴۱/۵ (۳)

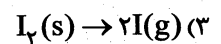
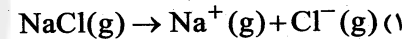
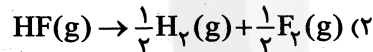
۹۰ (۲)

۲۱/۵ (۱)

۱۳۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که خواص دارویی ادویه‌ها به طور عمده وابسته به ترکیب‌های آلی موجود در آن‌هاست.  
 (۲) کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.  
 (۳) در بادام همانند میخک، ترکیب آلی با گروه عاملی کربونیل وجود دارد.  
 (۴) شیمی‌دان‌ها به موادی که فرمول مولکولی یکسان، اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (همپار) می‌گویند.

۱۳۴- گرمای مبادله‌شده در کدام واکنش زیر، برابر با آنتالپی پیوند یا میانگین آنتالپی پیوند در واکنش‌دهنده است؟

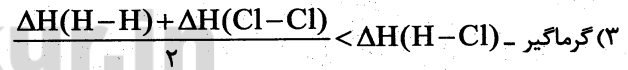
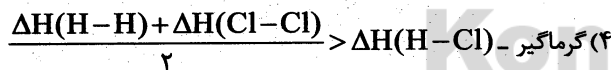
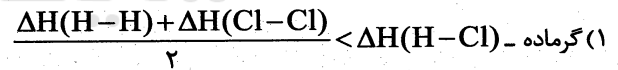
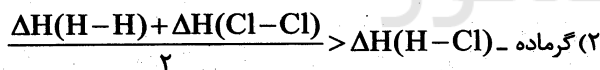
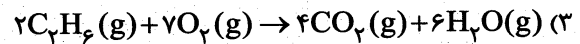
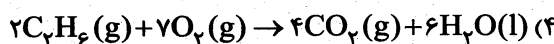
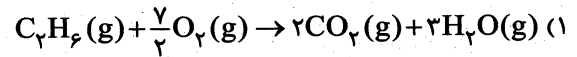
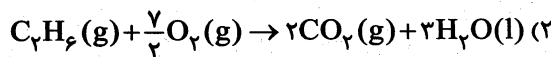
۱۳۵- اگر ۴۰٪ گرمای حاصل از سوختن ۱/۵ مول اتان بتواند یک مول گاز نیتروژن را به اتم‌های  $\text{N}(\text{g})$  تبدیل کند، ارزش سوختی اتان چندکیلوژول بر گرم است؟ ( $H=1$ ,  $C=12: \text{g.mol}^{-1}$ ,  $\Delta H(\text{N} \equiv \text{N}) = 900 \text{ kJ.mol}^{-1}$ )

۸۰ (۴)

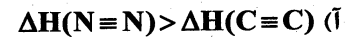
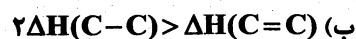
۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)

۱۳۶- واکنش  $\text{H}_2$  با  $\text{Cl}_2$  و تولید  $\text{HCl}$  یک واکنش ..... بوده و در نتیجه، رابطه‌ی ..... میان آنتالپی پیوندهای موجود در آن برقرار است.۱۳۷- آنتالپی سوختن اتان در دمای  $25^\circ \text{C}$ ، هم‌ارز با آنتالپی کدام یک از واکنش‌های زیر است؟

۱۳۸- چه تعداد از مقایسه‌های زیر در مورد آنتالپی پیوندهای داده‌شده درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات





۱۳۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد متان درست است؟

- (۱) ارزش سوختی متان (برحسب  $\text{kJ.g}^{-1}$ ) بیش تر از سایر هیدروکربن ها است.  
 (۲) متان از تجزیه‌ی جانداران ذره‌بینی به وسیله‌ی باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.  
 (۳) واکنش تشکیل آن از گاز هیدروژن و گرافیت، یک واکنش گرماگیر است.  
 (۴) گاز متان نخستین بار از میدان‌های گازی و آن هم از تجزیه‌ی گاز طبیعی به دست آمده است.

۱۴۰- کدام مطالب زیر در مورد هیدروژن پراکسید درست است؟

- (آ) محلول پتاسیم یدید، کاتالیزگر مناسبی برای واکنش تجزیه‌ی محلول آن است.  
 (ب) در تجزیه‌ی محلول هیدروژن پراکسید، علاوه بر آب و گاز اکسیژن، مقداری گرما نیز تولید می‌شود.  
 (پ) علامت آنتالپی واکنش تهیه‌ی آن از گازهای هیدروژن و اکسیژن، منفی است.  
 (ت) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مولکول آن، نصف شمار همین جفت‌الکترون‌ها در مولکول هیدرازین است.

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

۱۴۱- شمار ایزومرهای آلدهیدی ترکیبی با فرمول مولکولی  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ ، در مقایسه با ایزومرهای کتونی آن چگونه است؟

- (۱) یک مورد بیش تر (۲) دو مورد بیش تر (۳) یک مورد کم تر (۴) دو مورد کم تر

۱۴۲- در چه تعداد از مواد زیر، حداقل یک ترکیب آلی آروماتیک وجود دارد؟

- بادام (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱  
 • رازیانه (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱  
 • دارچین (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱  
 • زردچوبه (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴۳- ۸۰ درصد جرم نمونه‌ای از یک میوه را موادی تشکیل می‌دهند که منبع انرژی به شمار می‌آیند. اگر نیمی از این مواد شامل کربوهیدرات و درصد جرمی دو منبع دیگر با هم برابر باشد، ارزش سوختی این میوه در حدود چند کیلوژول بر گرم است؟ (ارزش سوختی چربی و کربوهیدرات به ترتیب برابر با ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است.)

- (۱) ۱۶/۷۵ (۲) ۱۷/۸۰ (۳) ۲۲/۰ (۴) ۲۴/۱

۱۴۴- از واکنش میان گازهای متان، آمونیاک و اکسیژن، می‌توان بخار آب و گاز هیدروژن سیانید به دست آورد. اگر در این واکنش، دو مول آمونیاک مصرف شود، با توجه به داده‌های جدول زیر، آنتالپی واکنش برحسب کیلوژول کدام است؟

پیوند	C-H	O=O	O-H	H-N	C≡N	C=N
آنتالپی پیوند ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )	۴۱۰	۵۰۰	۴۶۰	۳۹۰	۸۵۰	۶۰۰

(۱) +۹۲۰ (۲) -۹۲۰ (۳) +۴۲۰ (۴) -۴۲۰

۱۴۵- برای تعیین  $\Delta H$  کدام یک از واکنش‌های زیر، استفاده از گرماسنج لیوانی مناسب است؟



۱۴۶- با توجه به واکنش‌های (I) تا (III)، آنتالپی واکنش  $\text{CS}_2(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$ ، برحسب کیلوژول کدام است؟



- (۱) -۱۱۱۷/۷ (۲) -۱۱۷۱/۷ (۳) -۱۰۵۷ (۴) -۱۰۷۵

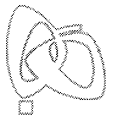
۱۴۷- آنتالپی واکنش میان گازهای CO و NO را با استفاده از  $\Delta H$  کدام دو واکنش شیمیایی زیر می‌توان محاسبه کرد؟

(آ) تولید گاز کربن مونوکسید از عنصرهای سازنده‌ی آن (ب) سوختن گاز کربن مونوکسید

(پ) تولید گاز نیتروژن مونوکسید از عنصرهای سازنده‌ی آن (ت) تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید از نیتروژن مونوکسید

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

محل انجام محاسبات



۱۴۸- گرمای سوختن مولی اتان و پروپان به ترتیب برابر با ۱۵۶۰ و ۲۲۲۰ کیلوژول است. اگر از سوختن کامل نمونه‌ای از بوتان، ۱۳/۲g کربن

دی‌اکسید تولید شود، مقدار گرمای آزادشده به تقریب برابر با چند کیلوژول است؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-1}$ )

۸۶ (۱) ۳۴۲ (۲) ۱۴۲ (۳) ۲۱۶ (۴)

۱۴۹- محلول پتاسیم ..... ، با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت ..... می‌شود.

(۱) بنفش‌رنگ - منگنات - بی‌رنگ (۲) بی‌رنگ - منگنات - بنفش

(۳) بنفش‌رنگ - پرمنگنات - بی‌رنگ (۴) بی‌رنگ - پرمنگنات - بنفش

۱۵۰- هریک از موارد (آ) تا (پ)، به ترتیب اثر کدام عامل را بر روی سرعت واکنش مورد نظر بیان می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(آ) بیماری‌هایی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند.

(ب) واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است.

(پ) شعله‌ی آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، در حالی‌که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب

سوختن آن می‌شود.

(۱) کاتالیزگر - سطح تماس - غلظت (۲) کاتالیزگر - کاتالیزگر - سطح تماس

(۳) غلظت - سطح تماس - غلظت (۴) غلظت - کاتالیزگر - سطح تماس

۱۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) گستره‌ی زمان انجام واکنش‌ها از چند صدم ثانیه تا چند سده را دربرمی‌گیرد.

(۲) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را به ترتیب افزایش و کاهش می‌دهد.

(۳) قاووت که گردی مغذی و تهیه‌شده از مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... است، زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.

(۴) برای نگهداری سالم برخی خوراکی‌ها، آن‌ها را با خالی کردن هوای درون ظرف بسته‌بندی می‌کنند.

۱۵۲- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) فرمول مولکولی هر کدام از کربوکسیلیک‌اسیدها به صورت  $C_xH_yO_p$  است.

(ب) نام دیگر اتانویک‌اسید، استیک‌اسید بوده و شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن برابر با مجموع شمار اتم‌های کربن و اکسیژن آن است.

(پ) در هر مولکول بنزویک‌اسید همانند مولکول بنزآلدئید، چهار پیوند دوگانه وجود دارد.

(ت) بنزویک‌اسید، یک کربوکسیلیک‌اسید آروماتیک است و به عنوان رنگ‌دهنده به صورت هدفمند به مواد غذایی اضافه می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۳- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) فلز قلیایی پتاسیم برخلاف سدیم، با آب سرد به شدت واکنش می‌دهد.

(ب) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق، تجزیه می‌شود، اما سرعت واکنش تجزیه‌ی آن کم است.

(پ) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا با سرعت کمی می‌سوزد، در حالی‌که همان الیاف در یک ارلن پر از اکسیژن به شدت می‌سوزد.

(ت) برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند، زیرا فاقد آنزیمی هستند که آن‌ها را کامل و سریع هضم کند.

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

۱۵۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) افزودن محلول سدیم‌نیترات به محلول نقره‌کلرید باعث تشکیل یک رسوب سفیدرنگ می‌شود.

(۲) زرد و پوسیده‌شدن کتاب‌های قدیمی، نتیجه‌ی واکنش اکسایش سلولز کاغذ است.

(۳) تهیه و تولید سریع‌تر یا کندتر یک فرآورده‌ی صنعتی، دارویی یا غذایی بر کیفیت و زمان ماندگاری آن نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.

(۴) اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند، زنگار تولیدشده در این واکنش ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.

۱۵۵- کدام میوه‌های زیر منابع مهم بنزویک‌اسید به شمار می‌آیند؟

(آ) تمشک (ب) توت‌فرنگی (پ) هندوانه (ت) گوجه‌فرنگی

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

محل انجام محاسبات



DriQ.com

## زمین‌شناسی

401A

۱۵۶- در کدام گزینه، تمامی عناصر از نظر غلظت در پوسته‌ی زمین در یک گروه قرار می‌گیرند؟

- (۱) پتاسیم - سدیم - فسفر (۲) روی - سرب - طلا (۳) منیزیم - اکسیژن - منگنز (۴) کلسیم - مس - سدیم

۱۵۷- عناصری که باعث کوتاهی قد و دیابت می‌گردند، به ترتیب از چه راهی وارد بدن انسان می‌شوند؟

- (۱) گیاهان - آب (۲) آب - گیاهان (۳) آب - آب (۴) گیاهان - گیاهان

۱۵۸- دلیل کاهش ید در خاک نواحی نیمه‌ی شمالی آمریکا در سده‌ی نوزدهم چه بود؟

- (۱) وقوع عصر یخبندان (۲) وقوع خشکسالی طولانی (۳) کاهش هوازدگی و فرسایش سنگ‌های حاوی ید در ارتفاعات (۴) شسته شدن ید از خاک توسط آب‌های نفوذی به زمین

۱۵۹- کانی تالک در کدام مصارف زیر کاربرد دارد؟

- (۱) ساخت آنتی‌بیوتیک و قرص مسکن (۲) صنایع آرایشی و خمیر دندان (۳) پودر بچه و ساخت آنتی‌بیوتیک (۴) صنایع آرایشی و پودر بچه

۱۶۰- کدام گزینه در مورد عنصر منگنز، صحیح است؟

- (۱) دارای غلظت بیش‌تر از ۱ درصد در پوسته‌ی زمین است. (۲) همانند سدیم جزء عناصر اساسی در بدن محسوب می‌شود. (۳) برخلاف فسفر در گروه عناصر فرعی قرار می‌گیرد. (۴) گاهی به عنوان عنصر سمی در بدن محسوب می‌شود.

۱۶۱- تشابه گسل معکوس و گسل عادی در کدام است؟

- (۱) حالت سطح گسل (۲) میزان جابه‌جایی (۳) نوع تنش (۴) جهت حرکت قطعات شکسته شده

۱۶۲- کدام گزینه در مورد «فرود یواره» صحیح است؟

- (۱) بخشی از گسل که به سمت پایین حرکت کند. (۲) در اثر تنش برشی در گسل پدید می‌آید. (۳) طبقات زیرین سطح گسل می‌باشد. (۴) بخشی از گسل امتداد لغز که سمت درون حرکت کرده باشد.

۱۶۳- نوع تنش در گسل زیر، کدام است؟

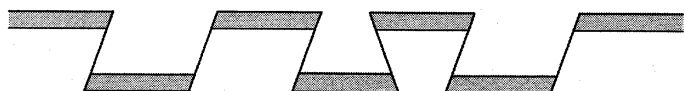
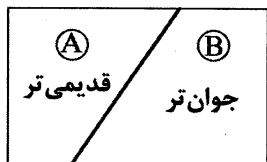
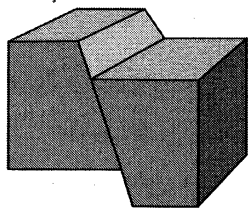
- (۱) فشاری (۲) برشی (۳) کششی (۴) امتدادی

۱۶۴- شکل زیر بخشی از کدام نوع گسل است؟

- (۱) معکوس (۲) امتداد لغز (۳) عادی (۴) برشی

۱۶۵- در شکل زیر ..... گسل عادی و ..... گسل معکوس مشاهده می‌شود.

- (۱) ۲ - ۴ (۲) ۱ - ۵ (۳) ۵ - ۱ (۴) ۴ - ۲







دفترچه شماره ۲

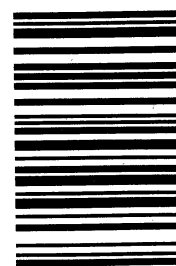
آزمون شماره ۱۸

جمعه ۹۷/۱۲/۱۷

# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌درست‌را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷



## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۵	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

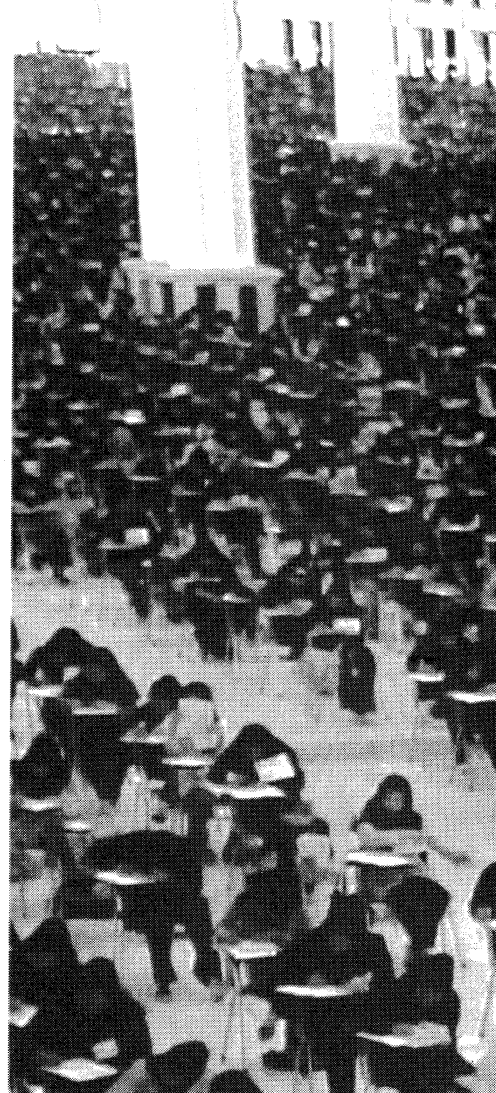
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۶۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۲۵ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۸۱	۱۰۵	۲۵ دقیقه
۷	فیزیک ۲	۲۵	۱۰۶	۱۳۰	۳۰ دقیقه
۸	شیمی ۲	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۲۵ دقیقه
۹	زمین‌شناسی	۱۰	۱۵۶	۱۶۵	۱۰ دقیقه





# آزمون‌های سراسر گاج

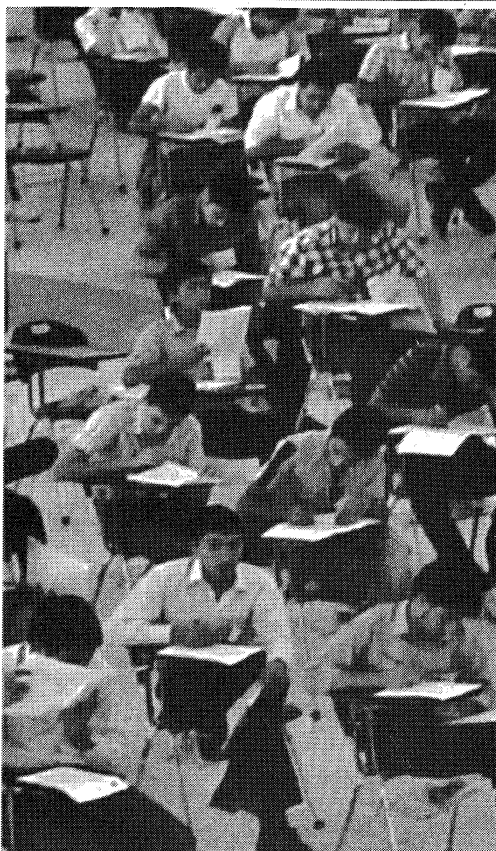
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	شاهو مرادیان	حسام حاج مؤمن - سید مهدی میرفتی منیژه خسروی - مختار حسامی
دین و زندگی	علیرضا براتی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	پریسا فیلو - مریم پارسائیان
ریاضیات	یوسف داستان	ندا فرهنگتی - مریم ولی عابدینی پگاه افتقار - سودابه آزاد
زیست‌شناسی	محمد عیسایی اسفندیار طاهری - طاهما محمودی سروش مرادی - بهروز شهابی	ابراهیم زره‌پوش - پوریا آیتی فاطمه نوروزی‌نسب - ساناز فلاحتی
فیزیک	علیرضا ایدلخانی	امیر بهشتی‌خو - محمدحسین جوان سعید نائیه - مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی	امین بابازاده - ایمان زارعی رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان
زمین‌شناسی	حسین زارعزاده	بهاره سلیمی



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب بین  
چهارراه ولیعصر (عج) و  
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع‌رسانی نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gajir



## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحتی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبیدی

امور چاپ: عباس جعفری



به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،  
صدای دانش‌آموز است.





## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا واژگان و یا مفهوم مشخص کن (۲۴ - ۱۶):

۱۶ (۲) قال: گفت؛ ماضی ساده است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]  
قولاً سدیداً: سخنی درست (استوار)؛ ترکیب وصفی نکره است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

یدعو: که فرا می‌خواند؛ فعل پس از اسمی نکره، صفت است و با «که» می‌آید. هم‌چنین قبیلش فعل ماضی آمده و به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]

زملائی: هم‌کلاسی‌هایم را، هم‌شاگردی‌های مرا [رد گزینه (۱)]

العمل الصالح: کار نیک، عمل شایسته [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۱۷ (۳) عذّة مّرات: چند بار، چندین بار (دفعه)؛ «گذشت» در گزینه (۲) زائد است. [رد گزینه (۲)]

تَبَيَّنَ: روشن شد، آشکار گشت؛ فعل ماضی است. [رد گزینه (۴)]

كِدْبُهَا: دروغش [رد گزینه (۱)]

فَشِلَّتْ: شکست خورد، ناکام ماند [رد گزینه (۴)]

حیاتها: زندگی‌اش [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

۱۸ (۳) أنفقوا: انفاق کنید؛ فعل امر است. [رد گزینه (۴)]

رزقنا: روزی دادیم، روزی داده‌ایم [رد گزینه (۲)]

یومم: روزی؛ نکره است. [رد گزینه (۱)]

بیع: فروشی؛ نکره است و در گزینه (۲) در جای خود ترجمه نشده است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۹ (۴) سندهب: خواهیم رفت [رد گزینه (۱)]

قائدنا: فرمانده خود، رهبرمان [رد گزینه (۲)]

ساحة القتال: میدان جنگ (نبرد) [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

لن نترك: ترک نخواهیم کرد، تنها نخواهیم گذاشت، رها نخواهیم کرد؛ معادل مستقبل منفی است. [رد گزینه (۲)]

وحیداً: تنها [رد گزینه (۱)]

في الوقت الحرج: در زمان بحرانی [رد سایر گزینه‌ها]

۲۰ (۱) ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۲) «تا غمگین نشوید بر آن چه از دست شما رفت.»

(۳) چرخ یدکی نداریم و حالا ما در راه، از دانشگاه دور هستیم.

(۴) از اخلاق نادان مخالفت کردن است قبل از این‌که بفهمد.

۲۱ (۲) بررسی گزینه‌ها:

(۱) باد - دماسنج - ساحل - اقیانوس (دماسنج) ← درست

(۲) فرا می‌خواند - می‌کارد - رشد می‌کند - می‌روید (رشد می‌کند) ← واژه نامتناسب «یندب» می‌باشد.

(۳) سخن گفت - کامل کرد - سخن گفت - سخن گفت (کامل کرد) ← درست

(۴) سگ - روباه - دروغ - گرگ (دروغ) ← درست

۲۲ (۱) بررسی گزینه‌ها:

(۱) تصمیم گرفت آن چه را قصد کرده است با تأخیر انجام دهد: عجله کردن («التأجيل: تأخیر» صحیح است).

(۲) آن چه آن را هنگام بیماری می‌خوریم: داروها

(۳) موفق نشد بلکه زیان دید: شکست خورد

(۴) به او قول داد که چیزی (کاری) را انجام دهد: پیمان بست

## فارسی

۱ (۳) معنی درست واژه‌ها: تفرّج: گشت و گذار، تماشا، سیر و گردش / نَوَند: اسب، اسب تندرو / درفش: پرچم، بیرق / چنبر: چنبره، گردن‌بند، طوق، حلقه

۲ (۲) معنی درست واژه‌ها: نفیر: فریاد و زاری با صدای بلند / الحاح: اصرار، درخواست کردن / رشحه: قطره، تراوش کرده و چکیده

۳ (۲) معنی درست واژه: غو: نعره کشیدن، فریاد، خروش، غریو

۴ (۴) املای درست واژه: هلال

۵ (۱) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) خانگی

(۴) جسمانی

۶ (۴) واژه‌ی «کثیف» با از دست دادن معنای پیشین (غلیظ) و پذیرفتن معنای جدید (آلوده) به دوران بعدی منتقل شده است.

۷ (۳) واژه‌ی «گوهر» در این گزینه نقش مفعولی دارد. واژه‌های مشخص‌شده در سایر گزینه‌ها «نهاد» هستند.

۸ (۲) شاعر در این بیت مدعی می‌شود دلیل وجود گوهرها (ستارگان) در آسمان این است که آسمان می‌خواهد هر صبح، هدیه‌هایی را به پای معشوق نثار کند.

۹ (۳) کتاب «هم‌صدا با حلق اسماعیل» اثر سید حسن حسینی است.

۱۰ (۳) این بیت به زمینه‌ی خرق عادت اشاره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آیین تاج‌گذاری

(۴) آیین خاکسپاری

۱۱ (۴) «درای» در سه گزینه‌ی دیگر در معنی «جرس و زنگ کاروان» به کار رفته، اما در گزینه‌ی (۴) به معنی «پتک» است.

۱۲ (۲) مفهوم گزینه‌ی (۲): پرهیز از نقد یک‌جانبه

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دگرگونی ارزش‌ها و بی‌قدری اهل هنر در روزگار

۱۳ (۲) مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه‌ی (۲): پیوستن به حق باعث زیر بار ناحق نرفتن و بریدن از آن است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بخشش و عنایت الهی

(۳) دوری از سرانجام بد و توصیه به مشورت در انجام کارها

(۴) همه‌ی انسان‌ها با هم برابرند و هیچ نژادی برتر نیست.

۱۴ (۲) ابیات سؤال بازگوکننده‌ی پایان کار ضحاک، فرزند مرداس است.

۱۵ (۳) مفهوم بیت سؤال: نکوهش بی‌حاصلی / بی‌ثمری موجب شرمساری است.

مفهوم گزینه‌ی (۳) (مفهوم مقابل): ستایش بی‌حاصلی / بی‌ثمری موجب عافیت است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نکوهش گذران عمر بدون یاران

(۲) زندگی عاشق بدون معشوق حاصل و ثمری ندارد.

(۴) تنها دردمند به ارزش و اهمیّت درد پی می‌برد. / نکوهش بی‌دردی



■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۹ و ۳۰):

۲۹ ۱ در این عبارت صفت نه به صورت مفرد (اسم) و نه به صورت جمله (فعل پس از اسم نکره) دیده نمی‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ قاطع: صفت مفرد (۳) الحسنة: صفت مفرد

۴ ینقذ: صفت به صورت جمله

۳۰ ۳ «لا تَسْتَسْرِ: مشورت نکن» فعل نهی و معادل امر منفی در فارسی است. «السراب» اسم مبالغه نیست؛ چون بر وزن «فَعَال» نیامده است.

## دین و زندگی

۳۱ ۴ با توجه به پیام آیه‌ی شریفه‌ی «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَإِنْ مَاتَ أَوْ قُتِلَ انْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ وَمَنْ يَنْقَلِبْ عَلَىٰ عَقْبَيْهِ فَلَنْ يَصُرَ اللَّهُ شَيْئًا وَ سَيَجْزِي اللَّهُ الشَّاكِرِينَ: و محمد نیست، مگر رسولی که پیش از او رسولان دیگری بودند؛ پس اگر بمیرد یا کشته شود، آیا شما به گذشته [و آیین پیشین خود] باز می‌گردید؟ و هر کس به گذشته بازگردد، به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند و خداوند به زودی سپاسگزاران را پاداش می‌دهد»، ویژگی اصلی سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت، ثبات قدم در ایمان به خدا و پیامبر و عدم بازگشت به دوران جاهلیت با وجود سختی‌ها و مشکلات است. بنابراین می‌توان گفت: ثبات قدم در برابر سختی‌های راه، نشانه‌ی اصلی سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مهم‌ترین خطر، بازگشت به دوران جاهلیت است، نه ایجاد تفرقه و اختلاف در بین مردم. (انْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ)

۲) عدم بازگشت به دوران جاهلیت و ویژگی اصلی سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت است.

۳) عبارت «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ»، بیانگر این حقیقت است که رسول اکرم (ص) نیز تنها یک پیامبر است و هم‌چون سایر انبیا روزی از نزد مردم خواهد رفت. اما رحلت ایشان نباید موجب بازگشت مردم به دوران جاهلیت گردد، بنابراین آیه‌ی مذکور هیچ ارتباطی با پیوستگی رسالت انبیا ندارد.

۳۲ ۱ امام علی (ع) می‌فرمایند: «سوگند به خداوندی که جانم به دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد: نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود، شتابان فرمان او را می‌برند و شما در حق من بی‌اعتنایی و کندی می‌کنید. این مطلب، قلب انسان را به درد می‌آورد که آن‌ها در مسیر باطل خود این چنین متحدند؛ و شما در راه حق این‌گونه متفرق و پراکنده‌اید.»  
توجه: علت پیروزی شامیان (گزینه‌ی (۴)) فرمان‌برداری یاران معاویه از او در مقابل سستی و بی‌اعتنایی یاران امام به فرمان‌های ایشان است.

۳۳ ۱ حضرت علی (ع) می‌فرمایند: «به خدا سوگند، بنی‌امیه چنان به ستمگری و حکومت ادامه دهند که حرامی باقی نماند جز آن‌که حلال شمارند ...» بنابراین، «حلال شمردن تمام حرام‌ها» بیانگر شرایط جامعه‌ی اسلامی در دوران حکومت بنی‌امیه است که خلافت رسول خدا (ص) را به سلطنت تبدیل کردند.

توجه: بنی‌امیه (معاویه) با بهره‌گیری از ضعف و سستی یاران امام حسن (ع) حکومت مسلمانان را به دست گرفتند. (نادرستی گزینه‌ی (۳))

۲۳ ۳ «مواضع» جمع «موضع: مکان» است.

ترجمه کلمات: حُطَّة: نقشه / سیوار: دستبند

۲۴ ۱ ترجمه عبارت سؤال: از هر آن‌چه آن را شنیده‌ای با مردم سخن نگو.

مفهوم: انسان نباید همه شنیده‌هایش را برای دیگران بازگو کند؛ چون در این شنیده‌ها راست و دروغ به هم آمیخته‌اند. این مفهوم با مفهوم گزینه (۱) متناسب است. سایر گزینه‌ها در رابطه با فضیلت سکوت و کم‌سخنی هستند.

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۲۸ - ۲۵):

امروزه از عادت برخی از ما، فرار کردن از واقعیت است با این گمان که فرار کردن، تنها راه برای رویارویی با مشکلاتمان است. و از شیوه‌های فرار کردن عبارت است از: خواب برای مدت‌های طولانی، به تأخیر انداختن تصمیم‌های مهم، انزوا، دروغ و خیال. برای حل این مشکل ما باید بدانیم که فرار کردن (چیزی) جز ناتوانی و ضعف نیست. پس با مشکلات روبه‌رو شو و از آن فرار نکن. واقعیت، واقعیت است! به آن اعتراف کرده باشیم یا آن را انکار کرده باشیم! شروع صحیح برای درمان هر مشکلی همان اعتراف کردن به وجود آن است و امکان ندارد هیچ مشکلی را اولاً بدون اقرار کردن به آن و سپس تعیین مقدار و تأثیر آن بر خود و دیگران حل نمود. سرگذشت‌های بزرگان و افراد موفق در گذر تاریخ به ما تأکید می‌کند که فرار کردن از واقعیت، هرگز راه‌حلی نبوده و نخواهد بود و انسان ناگزیر است با واقعیتش به طوری که شایسته آن است، تعامل کند.

۲۵ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

۱) فرار کردن از واقعیت، تنها راه برای حل مشکلات است.

۲) (افراد) موفق به وجود مشکلات اعتراف نمی‌کنند.

۳) فرارکنندگان از واقعیت نمی‌توانند مشکلاتشان را حل کنند.

۴) یکی از راه‌های حل مشکلاتمان، انکار کردن واقعیت است.

۲۶ ۴ [گزینه] نادرست را در جواب سؤال معین کن: «زندگی افراد

موفق به ما چه می‌گوید؟»

ترجمه گزینه‌ها:

۱) فرار کردن در هیچ مرحله‌ای از زندگی‌شان یک راه‌حل نبوده است.

۲) تعامل با واقعیت ما را در حل مشکلات کمک می‌کند.

۳) حل مسائل زندگی به نوع برخورد ما ارتباط دارد.

۴) امکان دارد خیال و انزوا را در حل سختی‌ها به کار گرفت.

۲۷ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

۲) فعل ماضی ← فعل أمر / للغائب ← للمخاطب

۳) فعل مضارع ← فعل أمر / «تفاعل» ← «مفاعلة» / لازم ← متعدّد

۴) لازم ← متعدّد / المجهول ← المعلوم

۲۸ ۲ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «الْبِدَايَةُ الصَّحِيحَةُ لِمُعَالَجَةِ كُلِّ

مَشْكَلَةٍ هِيَ الْاعْتِرَافُ بِوُجُودِهَا».





۴۱) با گسترش سرزمین‌های اسلامی، سؤال‌های مختلفی در زمینه‌های احکام، اخلاق، افکار و نظام کشورداری پدید آمد. ائمه‌ی اطهار (ع) با وجود مخالفت خود با حاکمان زمان، به دور از انزوا و گوشه‌گیری و با حضور سازنده در راستای مسئولیت مرجعیت دینی و با تکیه بر علم الهی خود به تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو پرداختند.

۴۲) حاکمان غاصب زمان ائمه‌ی اطهار (ع)، قوانین اسلام را زیر پا می‌گذاشتند و به مردم ستم می‌کردند که امامان براساس لزوم عمل به اصل امر به معروف و نهی از منکر وظیفه داشتند با آنان مقابله کنند و مانع زیر پا گذاشتن قوانین اسلام شوند و از حقوق مردم دفاع نمایند. (علت دوم مبارزه در راستای ولایت ظاهری)

توجه: گزینه‌های (۳) و (۴) بیانگر علت اول مبارزه در راستای ولایت ظاهری است که هیچ ارتباطی به ستمگری حاکم ندارد و تنها به علت غاصب بودن حاکم، مبارزه با آن ضروری است. بنابراین با توجه به اشاره‌ی صورت سؤال به ستمگری و زیرپاگذاشتن قوانین اسلام مجاز به انتخاب این دو گزینه نیست.

۴۳) تمام حاکمان غاصب در نظر اهل بیت (ع) از منظر غضب خلافت و جانشینی «یکسان» بودند، اما از جهت اخلاقی و رفتاری «متفاوت» بودند؛ و ائمه‌ی اطهار (ع) تفاوت‌های اخلاقی و رفتاری ایشان را در نظر می‌گرفتند، به طوری که اگر حاکمی در موردی طبق دستور اسلام عمل می‌کرد، آن مورد را تأیید می‌کردند.

۴۴) امام صادق (ع)، در روز عرفه و در مراسم حج که جمعیت زیادی از مسلمانان از سراسر سرزمین‌های اسلامی حضور داشتند، به معرفی خویش به عنوان امام بر حق پرداختند و حق حکومت را از آن خود اعلام نمودند و فرمودند: «ای مردم! رسول خدا (ص) امام و رهبر بود، پس از او علی (ع) و سپس حسن و حسین و علی‌بن حسین و محمدبن علی (ع) به ترتیب امام بودند و اکنون من امام هستم.»

۴۵) ائمه‌ی اطهار (ع) می‌کوشیدند، آن بخش از اقدامات و مبارزات خود را که دشمن به آن حساسیت دارد، در قالب «تقیه» پیش ببرند. بنابراین می‌توان گفت: تقیه تنها مربوط به اقدامات و مبارزات حساسیت‌زای ائمه‌ی اطهار (ع) بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:  
۱) تقیه از اقداماتی است که در راستای انتخاب شیوه‌های درست مبارزه انجام می‌گرفت، نه عدم تأیید حاکمان.  
۳) تقیه به معنای کم‌تر ضربه خوردن از دشمن در عین ضربه زدن به آن است.  
۴) تقیه از اقدامات مربوط به ولایت ظاهری است، نه مرجعیت دینی.

### زبان انگلیسی

۴۶) از زمانی که کامپیوترها ابتدا در اوایل دهه‌ی ۱۹۸۰ برای عموم [مردم] معرفی شدند، فناوری بسیار تغییر کرده است.

توضیح: از زمان حال کامل (have/has + p.p.) می‌توان برای اشاره به فعلی استفاده کرد که از زمان مشخصی در گذشته (در این تست اوایل دهه‌ی ۱۹۸۰) به طور پیوسته یا متناوب ادامه داشته است.

دقت کنید: از "since" (از، از وقتی که) به همراه زمان حال کامل استفاده می‌شود تا به مبدأ فعل در گذشته اشاره شود.

۳۴) بنی‌عباس با این‌که خود را عموزادگان پیامبر (ص) می‌دانستند، روش سلطنتی بنی‌امیه را ادامه دادند و در ظلم و ستم به اهل بیت پیامبر (ص) از چیزی فروگذار نکردند، به گونه‌ای که اگر تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث‌گران قدر آن حضرت (قرآن و اهل بیت (ع)) نبود، جز نامی از اسلام باقی نمی‌ماند.

۳۵) با این‌که سال‌ها بعد، منع نوشتن حدیث پیامبر (ص) برداشته شد و حدیث‌نویسی رواج یافت، اما به دلیل عدم حضور اصحاب پیامبر (ص) در میان مردم، به دلیل فوت یا شهادت، احادیث زیادی جعل یا تحریف شد، به طوری که احادیث صحیح از غلط به سادگی قابل تشخیص نبود.

۳۶) با تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت، شخصیت‌های با تقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر (ص) منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت منزلت یافتند و جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد.

۳۷) امام علی (ع) در رابطه با آینده‌ی نابسامان جامعه‌ی اسلامی می‌فرماید: «به زودی پس از من، زمانی فرا می‌رسد که در آن زمان، چیزی پوشیده‌تر از حق و آشکارتر از باطل و رایج‌تر از دروغ بر خدا و پیامبرش نباشد. نزد مردم آن زمان، کلایی کم‌بهاتر از قرآن نیست، وقتی که بخواهد به درستی خوانده شود و کلایی رایج‌تر و فراوان‌تر از آن نیست، آن‌گاه که بخواهند به صورت وارونه و به نفع دنیاطلبان معنایش کنند. در آن ایام در شهرها، چیزی ناشناخته‌تر از معروف و خیر و شناخته شده‌تر از منکر و گناه نیست.»

۳۸) همان‌طور که در درس هفتم و هشتم اشاره شده، به علت عدم توجه مسلمانان به هشدارهای امیرالمؤمنین علی (ع) و ضعف و سستی‌شان در مبارزه با بنی‌امیه، تمام هشدارها و پیش‌بینی‌های امام علی (ع) در رابطه با آینده‌ی نابسامان جامعه‌ی اسلامی به وقوع پیوست.

توجه: دقت داشته باشید که امام بر مبنای روشن‌بینی و درک عمیقی که از نتیجه‌ی رفتارها و وقایع داشت، آینده‌ی نابسامان جامعه‌ی اسلامی را پیش‌بینی کرد اما علت تحقق این پیش‌بینی تنها ضعف، سستی و عدم توجه مسلمانان به هشدارهای ایشان بود.

۳۹) ائمه‌ی اطهار (ع) در راستای اجرای تعلیم و تفسیر قرآن کریم از اقدامات مربوط به مرجعیت دینی در هر فرصتی که به دست می‌آوردند، معارف این کتاب آسمانی را بیان می‌کردند و رهنمودهای آن را آشکار می‌ساختند. هم‌چنین ایشان به منظور تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو، درباره‌ی مسائل مختلف اظهارنظر کردند که ثمره و نتیجه‌ی این حضور سازنده گردآوری کتاب‌هایی چون «نهج‌البلاغه» و «صحیفه‌ی سجادیه» می‌باشد.

۴۰) امام رضا (ع) در حدیث سلسله الذهب می‌فرمایند: «من از پدرم امام کاظم (ع) و ایشان از پدرش امام صادق (ع) و ... و ایشان از رسول خدا (ص) شنید که فرمود: خدا می‌فرماید: کلمه‌ی لا اله الا الله قلعه‌ی محکم من است، هر کس به این قلعه‌ی محکم من وارد شود، از عذاب من در امان است؛ اما به شرط‌های آن، و من از جمله شرط‌های آن هستم.»

شیوه‌ی بیان حدیث نشان‌دهنده‌ی حفظ سخنان پیامبر اکرم (ص) توسط امامان و آموزش آن به فرزندان و یاران خود است که بیانگر یکی از اقدامات ائمه‌ی اطهار (ع) در راستای مسئولیت مرجعیت دینی می‌باشد. هم‌چنین از دقت در آخرین جمله‌ی حدیث مستفاد می‌گردد که ولایت امام (که همان ولایت خداست)، شرط تحقق توحید در زندگی اجتماعی می‌باشد.



A: «آن چیست؟» ۱ ۴۷

B: «آن ابزاری برای اندازه‌گیری میزان رطوبت در هوا است.»  
توضیح: بعد از حروف اضافه (مانند "for" در این تست) فعل به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود.

**دقت کنید:** در این تست "the amount of moisture" (میزان رطوبت) مفعول این فعل است و همان‌طور که می‌دانید در زبان انگلیسی مفعول پس از فعل قرار می‌گیرد.

۲ ۴۸ ورزش منظم می‌تواند به بدن به چند روش سود برساند، از کمک به کاهش وزن [گرفته] تا افزایش سطوح انرژی و بهبود سلامت قلبی و عروقی.

۱) کامل، مطلق  
۲) خلاق؛ خلاقانه  
۳) منظم، مرتب  
۴) قوی، نیرومند

۳ ۴۹ اگر سرطان به سایر بخش‌های بدن او منتشر شده باشد، این درمان سرطان را درمان نخواهد کرد.

۱) کمک کردن (به)  
۲) نجات دادن؛ پس‌انداز کردن  
۳) درمان کردن، معالجه کردن  
۴) کسب کردن، به دست آوردن

۱ ۵۰ ما با حمایت عاطفی او را پشتیبانی کردیم و تلاش کردیم تا به او کمک کنیم با واقعیت شرایطش کنار بیاید.

۱) احساسی، عاطفی  
۲) اعتیادآور  
۳) هیجان‌زده  
۴) خوشبخت، سعادتمند

در [سال] ۱۸۲۴ گیاهان چای در تپه‌های [موجود در] امتداد مرز میانمار و ایالت آسام هندوستان کشف شدند. بریتانیایی‌ها، ابتدا کاشت چای را به هند در [سال] ۱۸۳۶ و سریلانکا در [سال] ۱۸۶۷ معرفی کردند و امروزه بیش‌تر چای جهان از شبه‌قاره‌ی هند می‌آید. بوته‌های کوتاه چای در کوهپایه‌های محفوظ [و] به خوبی ذهکشی‌شده‌ی هیمالیا، خوب رشد می‌کنند. تنها برگ‌های نزدیک نوک گیاه چیده می‌شوند؛ سپس آن‌ها خشک، پیچیده و گرم می‌شوند تا محصول نهایی تولید شود. چای هم‌چنین در جنوب هند و سریلانکا رشد می‌کند.

۲ ۵۱

۱) دست یافتن به  
۲) معرفی کردن؛ عرضه کردن  
۳) تولید کردن، ساختن  
۴) خلق کردن؛ به وجود آوردن

۳ ۵۲ توضیح: با توجه به غیرقابل شمارش بودن "tea" (چای) در این تست، کاربرد "many" پیش از آن نادرست است.  
**دقت کنید:** "most" در این‌جا صفت عالی نیست و در نتیجه نمی‌توانیم پیش از آن "the" قرار دهیم.

۱ ۵۳ توضیح: "grow" (رشد کردن) در معنی به کار رفته در این تست جزء افعال ربطی یا حسی نیست؛ بنابراین پس از آن به قید حالت نیاز داریم، نه صفت. در بین گزینه‌ها فقط "well" قید حالت است.

۴ ۵۴

۱) حرکت کردن؛ حرکت دادن  
۲) خدمت کردن؛ به درد خوردن  
۳) کسب کردن، به دست آوردن  
۴) [گل و غیره] چیدن

۱ ۵۵ توضیح: "final" (نهایی) صفت اسم "product" (محصول) است و همان‌طور که می‌دانید در زبان انگلیسی صفت پیش از اسم قرار می‌گیرد.

در یک روش فکر کردن (در یک سبک فکر کردن)، شکست بخشی از زندگی است. در روش (سبک) دیگر، شکست ممکن است راهی به سمت موفقیت باشد. [در این رابطه] «داستان عنکبوت» اغلب تعریف می‌شود. رابرت بروس، رهبر اسکاتلندی‌ها در قرن سیزدهم از [دست] انگلیسی‌ها در غار پنهان شده بود. او [داخل غار] عنکبوتی را در حال تنیدن تار تماشا می‌کرد. عنکبوت تلاش می‌کرد تا از میان محل سختی در [داخل] سنگ عبور کند. آن شش‌بار تلاش کرد تا آن فاصله را [با تار] ببندد. دفعه‌ی هفتم [موفق شد] این [کار] را انجام دهد و به تنیدن تارش ادامه داد. گفته می‌شود که بروس [از این موضوع] قوت قلب گرفت و [در ادامه] انگلیسی‌ها را شکست داد. ادیسون، مخترع لامپ، پیش از این‌که راه صحیح ساخت یک لامپ را بیابد، صدها مدل [لامپ] درست کرد که [همگی] ناموفق بودند. یک‌بار از او [در مورد اختراع نوعی باتری] پرسیده شد [که] چرا وقتی آن قدر زیاد ناکام مانده بود، به تلاش برای درست کردن نوع جدیدی از باتری ادامه می‌داد. او پاسخ داد: «شکست؟ من هیچ شکستی نمی‌خورم. الان من ۵۰,۰۰۰ راهی را می‌دانم [که] آن کار نخواهد کرد. (جواب نخواهد داد).»

پس چه [کار کنیم]؟ اول همیشه در مورد شکستتان فکر کنید. علت آن چه بود؟ آیا شرایط درست بودند؟ آیا شما خودتان در بالاترین فرم [آمادگی] بودید؟ چه چیزی را شما می‌توانید تغییر دهید تا دفعه‌ی بعد کارها درست پیش بروند؟ دوم، آیا هدفی که شما تلاش می‌کنید تا به آن برسید یک [هدف] درست است؟ تلاش کنید در مورد آن چه ممکن است اهداف واقعی شما باشد مقداری فکر کنید. در مورد این سؤال فکر کنید: «اگر من در این [کار] موفق شوم، آن من را به کجا خواهد رساند؟» این ممکن است به شما کمک کند در کارهایی که در هر صورت نباید انجام دهید، از شکست اجتناب کنید. مورد سوم که [باید] در مورد شکست به خاطر داشته باشید آن است که [شکست] بخشی از زندگی است. بیاموزید «با خودتان کنار بیایید» هر چند ممکن است شکست خورده باشید. به یاد داشته باشید «شما نمی‌توانید همیشه برنده باشید.»

۲ ۵۶ این متن عمدتاً درباره‌ی ..... بحث می‌کند.

۱) برخی روش‌ها برای اجتناب از شکست  
۲) نگرشی بهتر نسبت به شکست  
۳) «داستان عنکبوت» رابرت بروس  
۴) انکار ادیسون از شکست خودش

۲ ۵۷ نویسنده [حکایت] رابرت بروس را به عنوان یک نمونه نقل می‌کند تا نشان دهد که .....

۱) شکست باید پیش از موفقیت بیاید  
۲) شکست تماماً (همیشه) بد نیست  
۳) طبیعت به ما کمک خواهد کرد اگر به آن اجازه دهیم  
۴) افرادی که شکست می‌خورند همراهی طبیعت را دارند

۲ ۵۸ عبارت "take heart" (قوت قلب گرفتن) به نحوی که در پاراگراف اول استفاده شده نزدیک‌ترین معنی را به "feel more confident" دارد.

۱) نظر خود را عوض کردن  
۲) بیش‌تر احساس اعتماد به نفس (اطمینان) داشتن  
۳) بسیار سخت‌تر تلاش کردن  
۴) عاشق شدن



۳ ۶۵

$$\frac{\sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) + \cos(\frac{\sqrt{2}\pi}{2} + \alpha)}{\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) + \cos(\alpha - \frac{3\pi}{2})}$$

ربع چهارم؛ COS مثبت  
و تبدیل به sin  
ربع اول؛ sin مثبت  
و تبدیل به cos

$$= \frac{-\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \cos(\frac{\sqrt{2}\pi}{2} + \alpha)}{\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) + \cos(\alpha - \frac{3\pi}{2})}$$

ربع سوم؛ sin منفی

$$= \frac{-\cos\alpha + \sin\alpha}{-\sin\alpha + \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha)} = \frac{-\cos\alpha + \sin\alpha}{-\sin\alpha - \cos\alpha} \quad (*)$$

ربع دوم؛ cos منفی

از  $\tan\alpha = \frac{3}{4}$  داریم:

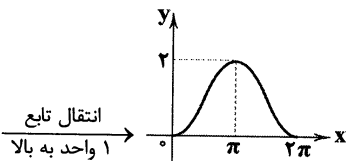
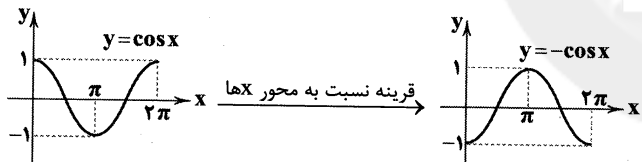
$$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{3}{4}\cos\alpha$$

$$(*) \rightarrow \frac{-\cos\alpha + \frac{3}{4}\cos\alpha}{-\frac{3}{4}\cos\alpha - \cos\alpha} = \frac{\frac{1}{4}\cos\alpha}{-\frac{7}{4}\cos\alpha} = -\frac{1}{7}$$

ابتدا ضابطه‌ی تابع را کمی ساده‌تر می‌کنیم: ۴ ۶۶

$$y = \sin(x - \frac{\pi}{2}) + 1 = \sin(-(\frac{\pi}{2} - x)) + 1 = -\sin(\frac{\pi}{2} - x) + 1$$

$$= -\cos x + 1$$

حال به کمک نمودار  $y = \cos x$  ، نمودار تابع داده‌شده را رسم می‌کنیم:نکته: برد تابع  $y = a\cos x + b$  یا  $y = a\sin x + b$  برابربازه‌ی  $[|a| + b, -|a| + b]$  می‌باشد.

با توجه به نکته‌ی فوق داریم:

$$\begin{cases} |a| + b = 2 + 3 = 5 \\ -|a| + b = -2 + 3 = 1 \end{cases} \Rightarrow \text{برد} = [1, 5]$$

با توجه به نمودار داریم: ۱ ۶۸

$$y(0) = 2 \Rightarrow a\sin(0) - b = 2 \Rightarrow -b = 2 \Rightarrow b = -2$$

هم‌چنین می‌دانیم کم‌ترین مقدار تابع فوق برابر  $-|a| - b$  می‌باشد، پس:

$$-|a| - b = 1 \xrightarrow{b = -2} -|a| + 2 = 1 \Rightarrow -|a| = -1 \Rightarrow |a| = 1$$

$$\Rightarrow a = \pm 1$$

می‌دانیم نمودار داده‌شده، انتقال یافته‌ی نمودار اولیه‌ی  $y = -\sin x$  به اندازه‌ی ۲ واحد به بالا است، پس باید  $a < 0$  باشد، یعنی  $a = -1$ ، پس

$$. a + b = -1 - 2 = -3$$

۴ ۵۹ یک چیز که نویسنده به شما نمی‌گوید انجام دهید تا از پس

شکست بریابید .....

(۱) بررسی کردن اهدافتان برای دیدن این است که برایتان مناسب هستند

(۲) در نظر گرفتن شکست به عنوان بخشی از زندگی است

(۳) فکر کردن در مورد شکست است تا بی‌ببرید مشکل چه بود

(۴) اجتناب از شکست‌های سایرین است

نویسنده توصیه می‌کند که حتی اگر شکست خورده‌ایم باید ۴ ۶۰

(۱) دیگر آن را ذکر نکنیم

(۲) دفعه‌ی بعد همیشه برنده شویم

(۳) قول دهیم هرگز دوباره شکست نخوریم

(۴) یاد بگیریم تا آن را بپذیریم

## ریاضیات

۱ ۶۱

$$\sin\theta \cdot \tan\theta > 0 \Rightarrow \sin\theta \cdot \frac{\sin\theta}{\cos\theta} > 0 \Rightarrow \frac{\sin^2\theta}{\cos\theta} > 0$$

$$\frac{\sin^2\theta \geq 0}{\cos\theta > 0} \Rightarrow \cos\theta > 0 \Rightarrow \text{علامت فقط مثبت می‌باشد.}$$

۴ ۶۲

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1 \xrightarrow{\cos\theta = \frac{4}{5}} \sin^2\theta + (\frac{4}{5})^2 = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2\theta = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25}$$

$$\Rightarrow \sin\theta = \pm \frac{3}{5} \xrightarrow{\text{ربع چهارم}} \sin\theta < 0 \Rightarrow \sin\theta = -\frac{3}{5}$$

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{-\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = -\frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \tan\theta - \sin\theta = -\frac{3}{4} - (-\frac{3}{5}) = -\frac{3}{4} + \frac{3}{5} = \frac{-15 + 12}{20} = -\frac{3}{20}$$

۲ ۶۳

$$\sin 135^\circ = \sin(180^\circ - 45^\circ) = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos^2 210^\circ = (\cos(180^\circ + 30^\circ))^2 = (-\cos 30^\circ)^2 = (-\frac{\sqrt{3}}{2})^2 = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \cos^2 210^\circ \times \sin 135^\circ = \frac{3}{4} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{8}$$

$$x - y = 3\pi \Rightarrow x = 3\pi + y$$

۳ ۶۴

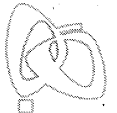
$$\begin{cases} \sin x = \sin(\frac{3\pi}{2} + y) = \sin(\frac{\pi}{2} + y) = -\sin y \\ \cos x = \cos(3\pi + y) = \cos(\pi + y) = -\cos y \\ \tan x = \tan(3\pi + y) = \tan(\pi + y) = \tan y \end{cases}$$

با توجه به تساوی‌های بالا، گزینه‌ی (۳) صحیح است.

برای نشان دادن نادرستی گزینه‌ی (۴) داریم:

$$x = 3\pi + y \xrightarrow{\div 3} \frac{x}{3} = \pi + \frac{y}{3}$$

$$\Rightarrow \sin(\frac{x}{3}) = \sin(\pi + \frac{y}{3}) = -\sin \frac{y}{3}$$



۷۵ | ۱

$$(x+2)^{\sqrt{3}} = 3 \Rightarrow \log_{\sqrt{3}}(x+2)^{\sqrt{3}} = \log_{\sqrt{3}} 3$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} \log_{\sqrt{3}}(x+2) = 1 \Rightarrow \log_{\sqrt{3}}(x+2) = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (*)$$

$$\log_{\sqrt{3}} \sqrt{x+2} = \log_{\sqrt{3}}(x+2)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \log_{\sqrt{3}}(x+2)$$

$$\frac{(*)}{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{12}$$

۷۶ | ۲ می‌دانیم:

$$\log_{\frac{1}{5}} 5 = \log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{\frac{1}{5}} = \log_{\frac{1}{5}} 10 - \log_{\frac{1}{5}} 2 = 1 - \log_{\frac{1}{5}} 2 \quad (*)$$

$$\log_{\frac{1}{5}} \frac{\sqrt[5]{25}}{4} = \log_{\frac{1}{5}} \sqrt[5]{25} - \log_{\frac{1}{5}} 4 = \log_{\frac{1}{5}} 5^{\frac{2}{5}} - \log_{\frac{1}{5}} 2^2$$

$$= \frac{2}{5} \log_{\frac{1}{5}} 5 - 2 \log_{\frac{1}{5}} 2 \stackrel{(*)}{=} \frac{2}{5}(1 - \log_{\frac{1}{5}} 2) - 2(0/3)$$

$$= \frac{2}{5}(0/5) - 0/6 = 0/28 - 0/6 = -0/32$$

۷۷ | ۴

$$\log_y x^2 = 5 \Rightarrow 2 \log_y x = 5 \Rightarrow \log_y x = \frac{5}{2} \Rightarrow \log_x y = \frac{2}{5} \quad (*)$$

$$\log_x y^3 + \log_{x^2} y = 3 \log_x y + \frac{1}{2} \log_x y$$

$$\stackrel{(*)}{=} 3\left(\frac{2}{5}\right) + \frac{1}{2}\left(\frac{2}{5}\right) = \frac{6}{5} + \frac{1}{5} = \frac{7}{5} = \frac{4}{3}$$

۷۸ | ۱

$$\log_3(x^2 + x - 6) - \log_3(x - 2) - \log_3 2$$

$$= \log_3(2x+1) + \log_3 \frac{1}{3} \Rightarrow \log_3 \frac{(x^2 + x - 6)}{2(x-2)} = \log_3 \frac{(2x+1)}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{(x-2)(x+3)}{2(x-2)} = \frac{2x+1}{3} \Rightarrow 2x+9 = 4x+2 \Rightarrow x=7$$

۷۹ | ۲

$$\log_6(2x-5) + \log_6 2x = 2 \Rightarrow \log_6(2x-5)(2x) = 2$$

$$\Rightarrow (2x-5)(2x) = 36 \Rightarrow 4x^2 - 10x = 36$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 5x - 18 = 0 \Rightarrow x = \frac{9}{4} \text{ یا } x = -2$$

$x = -2$  غیرقابل قبول است. به‌ازای  $x = \frac{9}{4}$  داریم:

$$\log_{1/5} \frac{x}{2} = \log_{1/5} \frac{9}{8} = \log_{1/5} \frac{9}{4} = \log_{\frac{1}{5}} \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 2$$

۸۰ | ۲

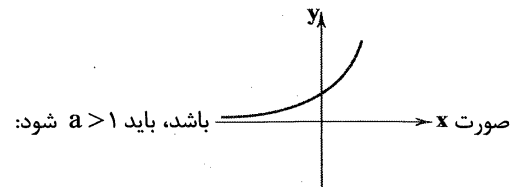
$$\log_6 x + \log_6 y = 2 \Rightarrow \log_6 xy = 2 \Rightarrow xy = 36 \quad (*)$$

$$x^2 + y^2 = 97 \Rightarrow (x-y)^2 + 2xy = 97$$

$$\stackrel{(*)}{\rightarrow} (x-y)^2 = 97 - 2(36) \Rightarrow (x-y)^2 = 25 \Rightarrow |x-y| = 5$$

برای این‌که نمودار تابع نمایی  $y = a^x$  به

۶۹ | ۳



$$2k - 1 > 1 \Rightarrow 2k > 2 \Rightarrow k > 1$$

۷۰ | ۳

$$4y - 5x = 0 \Rightarrow 4y = 5x \Rightarrow y = \frac{5}{4}x$$

$$y = \frac{5}{4} \times 2^2 \xrightarrow{y = \frac{5}{4}x} \frac{5}{4}x = \frac{5}{4} \times 2^2 \Rightarrow x = 2^2$$

با امتحان کردن گزینه‌ها جواب را می‌یابیم:

$$1) x=1 \Rightarrow 1 = 2^2 \times x$$

$$2) x = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{3}{2} = 2^2 \times x$$

$$3) x=2 \Rightarrow 2 = 2^2 \Rightarrow 2=2 \checkmark \Rightarrow \text{همین گزینه‌ی جواب است.}$$

۷۱ | ۲ نکته: اگر تابع  $f(x)$  از نقطه‌ی  $A(\alpha, \beta)$  بگذرد، معکوسآن از  $B(\beta, \alpha)$  می‌گذرد. نقطه‌ی برخورد تابع  $f(x) = 3^x + 2$  با محور  $y$ ها با قرار دادن  $x=0$  حاصل می‌شود:

$$x=0 \Rightarrow y = 3^0 + 2 = 1 + 2 = 3$$

$$\Rightarrow \text{نقطه‌ی برخورد } f(x) \text{ با محور } y \text{ها } (0, 3)$$

پس وارون تابع  $f(x)$  حتماً از نقطه‌ی  $(3, 0)$  می‌گذرد، که این نقطه همان محل برخورد وارون تابع با محور  $x$ ها است. داریم:

$$\text{فاصله‌ی دو نقطه} = \sqrt{(3-0)^2 + (0-3)^2} = \sqrt{9+9} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

۷۲ | ۴

$$4^{\frac{1-x}{2}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} = 56 \Rightarrow (2^2)^{\frac{1-x}{2}} - (2^{-1})^{x+1} = 56$$

$$\Rightarrow 2^{2-x} - 2^{-x-1} = 56 \Rightarrow 4 \times 2^{-x} - \frac{1}{2} \times 2^{-x} = 56$$

$$\Rightarrow 2^{-x} \left(4 - \frac{1}{2}\right) = 56 \Rightarrow 2^{-x} \left(\frac{7}{2}\right) = 56 \times \frac{2}{7} \Rightarrow 2^{-x} = 16 = 2^4$$

$$\Rightarrow -x = 4 \Rightarrow x = -4$$

۷۳ | ۲

$$\log_{\sqrt{2}} x = \frac{2}{3} \Rightarrow x = 2^{\frac{2}{3}} \Rightarrow x = (2^2)^{\frac{2}{3}} = 3^2 = 9$$

۷۴ | ۱

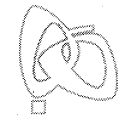
$$25^a = 5\sqrt{5} \Rightarrow (5^2)^a = 5 \times 5^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 5^{2a} = 5^{\frac{3}{2}} \Rightarrow 2a = \frac{3}{2} \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 4a = 3 \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}} 4a = \log_{\frac{1}{3}} 3 = -\log_{\frac{1}{3}} 3 = -1$$

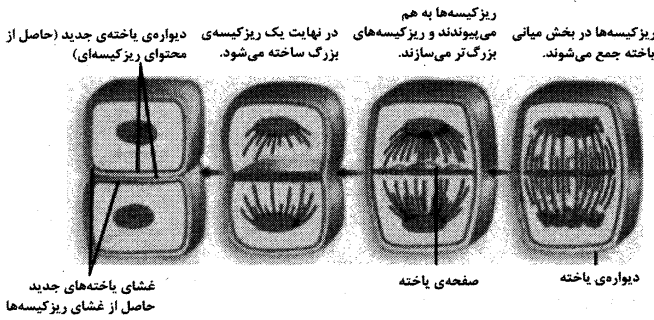
$$\log_{b^n} a = \frac{1}{n} \log_b a \quad (a > 0, b > 0, b \neq 1, n \in \mathbb{R})$$

نکته:





۳) به شکل زیر نگاه کنید. تشکیل صفحه‌ی یاخته‌ای در حین تقسیم یاخته‌های گیاهی، کمی پیش از تجزیه‌ی کامل رشته‌های دوک تقسیم آغاز می‌شود.



۸۵) ۳) تومور ملانوما نوعی تومور بدخیم است و تومور لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است.

**دقت کنید:** این تومورهای بدخیم هستند که توانایی متاستاز (دگرنشینی) دارند و به بافت‌های دور حمله می‌کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

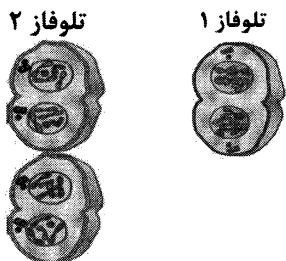
- ۱) بافت‌برداری یکی از روش‌های تشخیص سرطان است، نه درمان آن!
- ۲) در شیمی‌درمانی تقسیم یاخته‌ها در همه‌جای بدن فرد سرکوب می‌شود، اما در پرتودرمانی فقط در آن بخش پرتودیده، سرکوب یاخته‌ها دیده می‌شود.
- ۴) در هر نوع تومور، تعادل بین مرگ یاخته‌ها و تقسیم آن‌ها دچار اختلال می‌شود.

۸۶) ۲) منظور صورت سؤال، مرگ برنامه‌ریزی شده است که با رسیدن علائمی به یاخته‌ها آغاز می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مرگ برنامه‌ریزی شده فرایندی بسیار سریع است که در عرض چند ثانیه موجب مرگ یاخته‌ها می‌شود.
- ۳) مرگ برنامه‌ریزی شده به صورت برنامه‌ریزی شده رخ می‌دهد، نه تصادفی!
- ۴) امکان بروز مرگ برنامه‌ریزی شده در برخی یاخته‌ها و آن هم در شرایط خاص وجود دارد.

۸۷) ۱) با توجه به شکل‌های زیر، در مرحله‌ی تروفاز میوز ۱ برخلاف مرحله‌ی تروفاز تقسیم میوز ۲، یاخته‌ای تشکیل می‌شود که دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است.



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در مرحله‌ی آنافاز تقسیم میوز ۲ که کروماتیدهای خواهری از یک‌دیگر جدا می‌شوند، پروتئین‌های اتصالی موجود در ناحیه‌ی سانترومر کروموزوم تجزیه می‌شوند.
- ۳) در مرحله‌ی متافاز میوز ۲، به هر سانترومر دو رشته‌ی دوک متصل است.
- ۴) همانندسازی سانتربول‌ها در مرحله‌ی اینترفاز چرخه‌ی یاخته‌ای انجام می‌شود.

### زیست‌شناسی

۸۱) ۴) طولین‌ترین مرحله‌ی اینترفاز، مرحله‌ی وقفه‌ی اول است و کوتاه‌ترین مرحله‌ی اینترفاز، مرحله‌ی وقفه‌ی دوم است. در هر دوی این مراحل امکان مضاعف شدن دنا هسته وجود ندارد، بلکه در مرحله‌ی S است که دنا هسته مضاعف می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هم در انتهای مرحله‌ی  $G_1$  و هم در انتهای مرحله‌ی  $G_2$ ، نقطه‌ی واریسی وجود دارد.
- ۲) در مرحله‌ی  $G_1$  و  $G_2$  یاخته بزرگ‌تر می‌شود و اندازه‌ی آن افزایش می‌یابد.
- ۳) در مرحله‌ی  $G_2$  (نه  $G_1$ ) تغییراتی روی می‌دهد که در نتیجه‌ی آن‌ها، تمهیدات لازم برای تقسیم هسته انجام می‌شود.

۸۲) ۴) در حین تهیه‌ی کاربوتیپ، شکل، اندازه، محتوای ژنی و محل قرارگیری سانترومر بر روی کروموزوم اهمیت دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تعداد سانترومر نشان‌دهنده‌ی تعداد کروموزوم‌ها درون هسته است. به عبارت دیگر هر کروموزوم دارای یک سانترومر است؛ اما باید دقت کرد که ممکن است این کروموزوم تک‌کروماتیدی باشد و یا دوکروماتیدی باشد. در این صورت اگر کروموزوم‌های درون هسته دوکروماتیدی باشند، تعداد کروماتیدها دو برابر تعداد سانترومرهاست و اگر کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی باشند، تعداد کروماتیدها با تعداد سانترومرها برابر خواهد بود.
- ۲) در مرحله‌ی آنافاز تقسیم میتوز پروتئین‌های اتصالی محل سانترومر تجزیه می‌شوند.
- ۳) در حین تقسیم میتوز و میوز ۲، به هر سانترومر، دو رشته‌ی دوک تقسیم متصل می‌شود.
- ۸۳) ۱) همه‌ی موارد عبارت صورت سوال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

- الف) در صورتی‌که به یاخته‌ی اووسیت ثانویه حاصل از تقسیم میوز یک، اسپرم برخورد کند، این یاخته تقسیم می‌شود. در صورتی‌که اسپرم به این یاخته برخورد نکند، این یاخته تقسیم نمی‌شود.
- ب) گویچه‌های قطبی حاصل از تقسیم میوز اووسیت ثانویه، در انتقال صفات به نسل بعد نقش ندارند. البته باید حواستان باشد که بسیاری از گامت‌ها (نظیر اسپرم‌ها) نیز در لقاح شرکت نمی‌کنند که این یاخته‌ها نیز در انتقال صفات به نسل بعد نقش ندارند.

ج و د) در صورتی‌که در مرحله‌ی آنافاز میوز، همه‌ی کروموزوم‌ها بدون این‌که از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، آن یاخته دو برابر کروموزوم خواهد داشت و یاخته‌ی دیگر فاقد کروموزوم خواهد بود؛ بنابراین یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز، دارای دو مجموعه‌ی کروموزومی و دیگری فاقد کروموزوم در ساختار خود است.

۸۴) ۴) در حین تقسیم میتوز یک یاخته‌ی گیاه برنج، در مرحله‌ی پرومتافاز رشته‌های دوک تقسیم به کروموزوم متصل می‌شوند؛ اما دقت کنید که در این یاخته‌ها شروع تجزیه‌ی غشای هسته در مرحله‌ی پروتافاز است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در یاخته‌های گیاه برنج، سانتربول دیده نمی‌شود.
- ۲) افزایش تعداد کروماتیدها در اینترفاز و مرحله‌ی S آن رخ می‌دهد که جزئی از مراحل تقسیم یاخته محسوب نمی‌شود.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در هنگام تشکیل دیواره‌ی یاخته‌ای جدید در سیتوکینز، ساختار لان و پلاسمودسم نیز پایه‌گذاری می‌شوند.
- ۲) منشأ صفحه‌ی یاخته‌ای تشکیل شده در هنگام سیتوکینز یاخته‌های گیاهی از تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گل‌زی است. غشای دولایه‌ی این ریزکیسه‌ها، غشای یاخته‌های جدید را تشکیل می‌دهد. در غشا، فسفولیپید دیده می‌شود.
- ۴) در حلقه‌های انقباضی، رشته‌های اکتین و میوزین وجود دارد. در هنگام سیتوکینز این حلقه‌های انقباضی منقبض می‌شوند. با تنگ شدن این حلقه‌ی انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند.

۹۲ ۱

مرحله‌ی بعدی، مرحله‌ی S می‌باشد که در انتهای آن هیچ نقطه‌ی واری اصلی وجود ندارد، بنابراین در انتهای این مرحله (مرحله‌ی S) یاخته به بررسی سلامت DNA نمی‌پردازد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ و ۴) اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، نقطه‌ی واری G<sub>1</sub> اجازه‌ی عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد. در صورتی که در این نقطه‌ی واری مشکلی پیش آید، ممکن است رشته‌های دوکی که عمل خود را به درستی انجام نمی‌دهند در مرحله‌ی تقسیم استفاده شوند؛ بنابراین ممکن است در مرحله‌ی متافاز، کروموزوم‌ها به درستی در سطح استوایی یاخته ردیف نشوند (نادرستی گزینه‌ی ۲). سانتریول‌ها (استوانه‌های عمود بر هم) یکی از عوامل ضروری برای تقسیم هستند. در صورت نقص در این نقطه‌ی واری ممکن است در سازمان‌دهی رشته‌های دوک توسط سانتریول‌ها مشکل پیش آید. (نادرستی گزینه‌ی ۴).

۳) نقطه‌ی واری متافازی برای اطمینان از این موضوع است که کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند. در صورت نقص در این نقطه‌ی واری ممکن است رشته‌های دوک به درستی به کروموزوم‌ها متصل نشوند و همه‌ی کروموزوم‌ها به یک یاخته وارد شوند و یاخته‌ی دیگر فاقد کروموزوم در ساختار خود باشد.

**نکته:** در آزمایشگاه می‌توان با تخریب رشته‌های دوک تقسیم، یاخته‌هایی را به وجود آورد که فاقد کروموزوم در ساختار خود هستند.

۹۳ ۱

هم یاخته‌ی اسپرماتوسیت اولیه و هم اووسیت اولیه، یاخته‌هایی دولا هستند و درون هسته‌ی خود دارای ۴۶ کروموزوم هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) اووسیت ثانویه از تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه ایجاد می‌شود و اسپرماتوسیت اولیه از تقسیم میتوز اسپرماتوگونی ایجاد می‌شود.
- ۳) اووسیت اولیه توانایی تشکیل تتراد را دارد؛ اما اسپرماتوسیت ثانویه نه!
- ۴) اسپرماتوسیت ثانویه طی تقسیمی به دو یاخته‌ی اسپرماتید مساوی تقسیم می‌شود، اما تقسیم میان‌یاخته‌ی اووسیت ثانویه به صورت مساوی انجام نمی‌شود، و در نتیجه‌ی تقسیم آن، تخمک بزرگ و گویچه‌ی قطبی کوچکی ایجاد می‌شود.

۹۴ ۲

منظور صورت سؤال یاخته‌های بینابینی است. این یاخته‌ها هورمون تستوسترون ترشح می‌کنند که ترشح آن طی سازوکار بازخورد منفی با هورمون LH تنظیم می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته‌های بینابینی در بین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند، نه در دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز!
- ۳) فعالیت این یاخته‌ها تحت تأثیر مستقیم هورمون LH قرار می‌گیرد.
- ۴) یاخته‌های سرتولی، بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز هستند!

۸۸ ۲

با توجه به این‌که صورت سؤال نوع تقسیم (میوز یا میتوز) را تعیین نکرده، برای حل این سؤال باید هر دو نوع تقسیم را در نظر بگیریم. در متافاز میوز یک، میوز دو و میتوز، قطعاً کروموزوم‌های دوکروماتیدی در استوایی یاخته ردیف می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله‌ی آنافاز میوز ۱، به هر کروموزوم یک ریزلوله‌ی پروتئینی (رشته‌ی دوک) متصل است؛ بنابراین در مرحله‌ی آنافاز میوز ۱، ۱۲ ریزلوله‌ی پروتئینی به کروموزوم‌ها متصل است.
- ۳) در انتهای تلوفاژ میوز ۱، هسته‌هایی که ایجاد می‌شوند؛ محتوای ژنتیکی متفاوتی دارند، اما در تلوفاژ میوز ۲ و تلوفاژ میتوز در صورتی که تقسیم هسته به صورت طبیعی انجام شود؛ هسته‌هایی با محتوای ژنتیکی یکسان تشکیل می‌شود. البته باید دقت داشته باشید که در صورت با هم ماندن کروموزوم‌ها در حین میتوز و میوز ۲، هسته‌هایی که در انتهای تلوفاژ این تقسیم‌ها ایجاد می‌شوند نیز محتوای ژنتیکی متفاوتی خواهند داشت.
- ۴) در تقسیم میتوز، کروموزوم‌ها در مرحله‌ی پرومتافاز از محل سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.

۸۹ ۲

در مرحله‌ی آنافاز میوز ۲، تعداد کروموزوم‌های موجود درون یاخته دو برابر می‌شود. در این مرحله، با حرکت کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به قطبین، طول گروهی از رشته‌های دوک تقسیم کاهش می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ و ۳) در مرحله‌ی آنافاز میوز ۱ (نه مرحله‌ی آنافاز میوز ۲) به هر کروموزوم یک رشته‌ی دوک تقسیم متصل است (نادرستی گزینه‌ی ۱) و کروموزوم‌های دوکروماتیدی به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند. (نادرستی گزینه‌ی ۳)
- ۴) در مرحله‌ی تلوفاژ، پوشش هسته تشکیل می‌شود!

۹۰ ۱

هیچ‌یک از موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

### بررسی موارد:

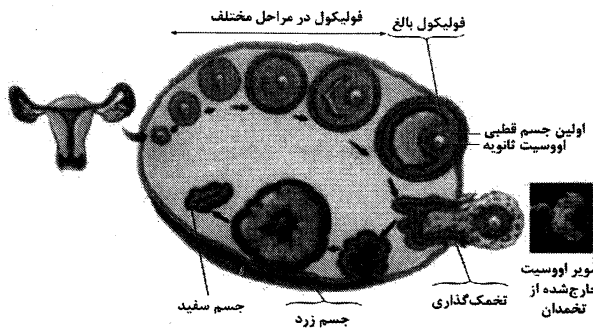
- الف) در هنگام تقسیم میوز، در صورتی که کروماتیدها در مرحله‌ی آنافاز میوز دو از یک‌دیگر جدا نشوند، یاخته‌ی جنسی (گامتی) به وجود می‌آید که در هسته‌ی خود دارای کروموزوم دوکروماتیدی است.
- ب و د) در آنافاز میوز ممکن است یک یا چند کروموزوم از یک‌دیگر جدا نشوند؛ بنابراین ممکن است در گامت‌های حاصل از تقسیم میوز از یک کروموزوم دو نسخه دیده شود (نادرستی مورد د). در صورت لقاح این گامت با گامتی طبیعی، یاخته‌ی تخمی ایجاد می‌شود که از یک نوع کروموزوم دارای سه نسخه‌ی مشابه (یا به عبارتی دیگر دارای سه کروموزوم همتا) است. برای مثال در فرد مبتلا به نشانگان داون، سه نسخه‌ی مشابه از کروموزوم شماره‌ی ۲۱ در یاخته‌های پیکری قابل مشاهده است (نادرستی مورد ب).
- ج) در یاخته‌های دو هسته‌ای انسان مانند یاخته‌ای که در مرحله‌ی تلوفاژ تقسیم میوز یک و میتوز ایجاد می‌شود، امکان مشاهده‌ی چهار کروموزوم جنسی وجود دارد. البته رقت کنید که حالت‌های دیگری نیز برای بروز چنین اتفاقی ممکن است که دیگر بررسی آن‌ها را برعهده‌ی خودتان می‌کناریم.

۹۱ ۳

در تخمک‌زایی، در هنگام تولید یاخته‌های اووسیت ثانویه و تخمک، سیتوکینز نامساوی رخ می‌دهد. در سیتوکینز نامساوی، شیار تقسیم در وسط یاخته ایجاد نمی‌شود.



۹۹ ۴ با توجه به شکل زیر، می‌توانیم بگوییم در زنان در سن بلوغ در هر دوره‌ی جنسی در پی ترشح هورمون‌های FSH و LH از هیپوفیز پیشین، یکی از فولیکول‌ها رشد کرده و اندازه‌ی آن افزایش پیدا می‌کند.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در چرخه‌ی تخمدانی زنان بالغ، در هر دوره‌ی جنسی معمولاً یک تخمک آزاد می‌شود؛ بنابراین در هر دوره‌ی جنسی یک یاخته‌ی اووسیت اولیه تقسیم می‌وز خود را ادامه می‌دهد (نه این‌که آغاز کند).  
(۲) تخریب دیواره‌ی داخلی رحم و رگ‌های دیواره‌ی آن در هنگام قاعدگی یا عادت ماهیانه اتفاق می‌افتد. عادت ماهیانه ابتدا نامنظم است، ولی کم‌کم منظم می‌شود.  
(۳) در زنان، پس از تولد، تعداد فولیکول‌ها افزایش نخواهد یافت.

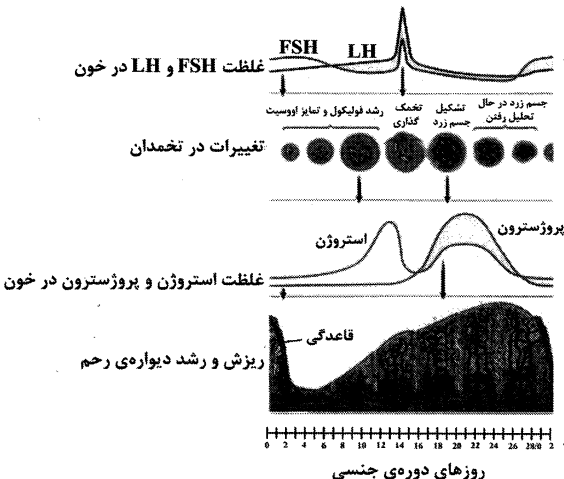
۱۰۰ ۱ همه‌ی یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت اولیه، یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه هستند. این یاخته‌ها، هاپلوئید می‌باشند و دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) همه‌ی یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتیدها هستند. اسپرماتیدها در حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایز می‌یابند، نه در وسط لوله‌ی اسپرم‌ساز.  
(۳) یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و یاخته‌ی اسپرماتوگونی جدید هستند. یاخته‌ی اسپرماتوگونی ایجادشده، توانایی انجام تقسیم میتوز را دارد.

(۴) از تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه، اسپرماتیدها ایجاد می‌شوند که توانایی لقاح ندارند.  
**دقت کنید:** یاخته‌های حاصل از تمایز اسپرماتیدها یعنی اسپرم‌ها هستند که توانایی لقاح دارند.

۱۰۱ ۲ با توجه به شکل، هنگامی که غلظت هورمون LH از غلظت هورمون FSH، بیش‌تر است، قاعدگی رخ نمی‌دهد؛ بنابراین در این هنگام مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج نمی‌شود.



۹۵ ۱ بزرگ‌ترین غده‌ی برون‌ریز تولیدمثلی بدن مردان، غده‌ی پروستات است و کوچک‌ترین غده‌ی برون‌ریز تولیدمثلی در بدن مردان، غده‌ی پیازی میزراهی است. هم غده‌ی پروستات و هم غدد پیازی میزراهی، توانایی ترشح ماده‌ای با خاصیت قلیایی را دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) غدد پیازی میزراهی و پروستات ترشحات خود را به میزراه می‌افزایند، نه میزناهی!  
(۳) هر دوی این غدد در سطحی پایین‌تر از مثانه قرار دارند.  
(۴) غدد وزیکول سمینال انرژی لازم برای حرکت اسپرم‌ها را تأمین می‌کنند و هیچ‌یک از غدد پیازی میزراهی و پروستات در این عمل نقشی ندارند.

۹۶ ۴ یاخته‌های اسپرماتید از تقسیم میوز ۲ یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه ایجاد می‌شوند. این یاخته‌ها در حین تمایز به اسپرم مقداری از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسپرم‌ها از تقسیم یاخته‌ی پیش از خود (اسپرماتیدها) ایجاد نشده‌اند، بلکه از تمایز اسپرماتیدها و از دست رفتن مقداری از سیتوپلاسم این یاخته‌ها به وجود می‌آیند.

**دقت کنید:** اسپرم‌ها درون لوله‌های اسپرم‌ساز هنوز توانایی حرکت را پیدا نکرده‌اند و باید مدتی در اپیدیدیم باقی بمانند تا توانایی حرکت پیدا کنند.  
(۲) یاخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه، یاخته‌هایی درون لوله‌های اسپرم‌ساز هستند که توانایی ردیف کردن کروموزوم‌ها در استوای خود را دارند. در این بین فقط اسپرماتوسیت‌های اولیه هستند که تتراد تشکیل می‌دهند و بقیه قادر به ایجاد چنین ساختارهایی نیستند.  
(۳) یاخته‌های بینابینی توانایی ترشح هورمون جنسی را برعهده دارند، اما درون لوله‌های اسپرم‌ساز قرار نگرفته‌اند.

۹۷ ۲ سر اسپرم ضخامت بیش‌تری نسبت به سایر قسمت‌های آن دارد. موارد «الف» و «ج» درباره‌ی سر اسپرم درست هستند.

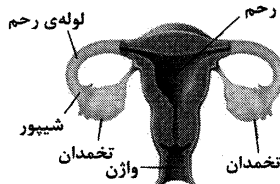
### بررسی موارد:

الف) در سر اسپرم، هسته دیده می‌شود که اندامکی دو غشایی است.  
ب) دم اسپرم نسبت به سایر بخش‌های آن انرژی بیش‌تری مصرف می‌کند، نه سر آن!

ج) درون سر اسپرم کیسه‌ای پر از آنزیم دیده می‌شود که به آن آکروزم گفته می‌شود.

د) دم اسپرم در حرکت رو به جلوی آن نقش مهمی دارد، نه سر آن!

۹۸ ۴ با توجه به شکل می‌توان گفت، بخشی از واژن که در نزدیکی گردن رحم قرار دارد، مجرای قطورتر از گردن رحم دارد.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش انتهایی لوله‌ی رحمی دارای زواید انگشت‌مانند است. تخمدان‌ها به کمک طنابی پیوندی و عضلانی به دیواره‌ی خارجی رحم متصل‌اند.  
(۲) با توجه به شکل بالا، ضخامت بخش ماهیچه‌ای رحم در نزدیکی واژن از ضخامت لوله‌ی رحمی بیش‌تر است، نه کم‌تر.  
(۳) در تخمدان لوله‌های پیچ در پیچ دیده نمی‌شود.





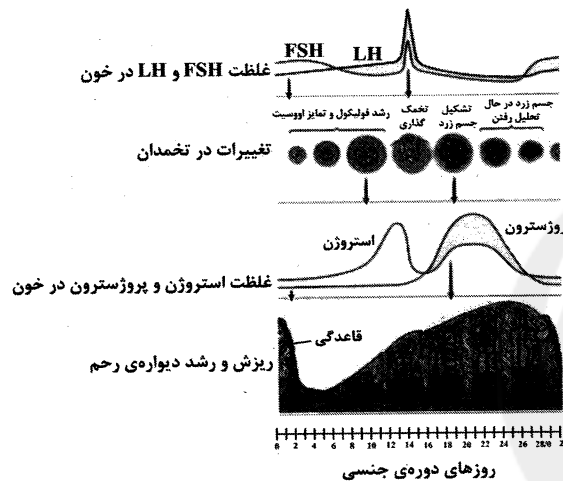
۱۰۴ | ۳ | یاخته‌های فولیکولی توانایی ترشح هورمون‌های محرک غدد

جنسی (FSH و LH) را ندارند!

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعد از تخمک‌گذاری، تخمک و گویچه قطبی به همراه یاخته‌های فولیکولی در لوله‌ی فالوپ به کمک مژک‌های دیواره‌ی این لوله، حرکت می‌کنند.  
(۲) بعد روز ۱۴ چرخه‌ی تخمدانی، هورمون‌های استروژن و پروژسترون از جسم زرد ترشح می‌شوند. این هورمون‌ها در افزایش ضخامت دیواره‌ی رحم و رگ‌سازی در دیواره‌ی داخلی آن نقش دارند.

(۴) هورمون‌های مترشحه از جسم زرد، استروژن و پروژسترون هستند. با توجه به نمودار زیر بعد از تخمک‌گذاری، در دو زمان، مقدار غلظت این هورمون‌ها در خون برابر می‌شود.



۱۰۵ | ۲ | یاخته‌های بخش مشخص شده در شکل، یاخته‌های بینابینی هستند. این یاخته‌ها، هورمون جنسی مردانه یعنی تستوسترون و یاخته‌های فولیکولی، هورمون استروژن را ترشح می‌کنند. این هورمون‌ها از طریق تنظیم بازخوردی می‌توانند بر مقدار ترشحات درون‌ریز یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تأثیر بگذارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

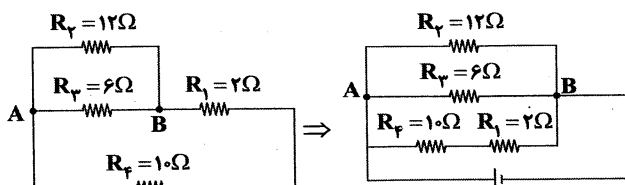
(۱) یاخته‌های سرتولی توانایی ترشح هورمون‌های جنسی را ندارند!

(۳) تستوسترون سبب بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود. در زنان نیز هورمون پروژسترون ترشح شده از یاخته‌های جسم زرد، سبب بروز صفات ثانویه می‌شود.

(۴) این یاخته‌ها دیپلوئید هستند، نه هاپلوئید!

## فیزیک

۱۰۶ | ۲ | ابتدا با یک تغییر کوچک مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم:



$$R_1, R_2, R_3 \Rightarrow R_{1,2,3} = 10 + 2 = 12\Omega$$

$$R_{1,2,3}, R_4 \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = 3\Omega$$

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، هنگامی که غلظت هورمون پروژسترون از غلظت هورمون استروژن، کم‌تر است، ممکن است غلظت هورمون FSH در خون بیش‌تر از غلظت هورمون LH باشد.

(۳) در تخمدان، توده‌ی یاخته‌ای که از یاخته‌های فولیکولی به وجود آمده‌اند، جسم زرد است. در دومین نقطه‌ای که غلظت هورمون پروژسترون با استروژن، برابر است، جسم زرد در حال تحلیل است و جسم زرد به وجود نمی‌آید.

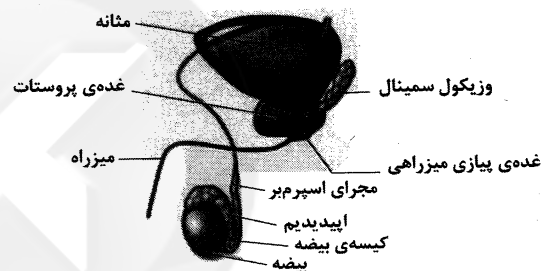
(۴) در اوایل و اواخر هر دوره‌ی جنسی در زنان، غلظت هورمون FSH از LH بیش‌تر است؛ در این زمان‌ها امکان کاهش ضخامت دیواره‌ی رحم وجود دارد.

۱۰۲ | ۲ | موارد «ج» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

الف) با توجه به شکل زیر، اپیدیدیم درون کیسه‌ی بیضه قرار گرفته است.

دقت کنید: با توجه به این شکل، بخشی از لوله‌های اسپرم‌بر نیز درون کیسه‌ی بیضه قرار گرفته است.



ب) هورمون FSH بر فعالیت یاخته‌های سرتولی مستقیماً اثر می‌گذارد و هورمون LH به طور مستقیم بر فعالیت یاخته‌های بینابینی اثر دارد.

ج) با توجه به شکل، ابتدا غدد وزیکول سمینال ترشحات خود را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند، سپس پروستات ترشحات قلیایی خود را به آن‌ها می‌افزاید و در نهایت این غدد پیازی میزراهی هستند که با افزودن ترشحات خود به اسپرم‌ها موجب مشخص شدن ترکیب نهایی مایع منی می‌شوند.

د) اسپرماتوسیت‌های اولیه میوز ۱ انجام می‌دهند و اسپرماتوسیت‌های ثانویه، میوز ۲.

دقت کنید: در حین میوز ۱ تتراد تشکیل می‌شود اما در حین میوز ۲ چنین امکانی وجود ندارد، پس اسپرماتوسیت‌های اولیه تتراد تشکیل می‌دهند، ولی اسپرماتوسیت‌های ثانویه چنین توانایی ندارند.

۱۰۳ | ۴ | هورمون FSH مستقیماً بر یاخته‌های سرتولی اثر می‌گذارد.

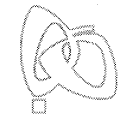
این یاخته در طی تقسیم میوز ایجاد نشده‌اند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون FSH با اثر بر یاخته‌های سرتولی، تمایز اسپرماتیدها به اسپرم را تسهیل می‌کند. اسپرماتیدها در طی تمایز به اسپرم، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. به عبارتی دیگر مقداری از حجم مایع میان‌یاخته‌ای اسپرماتیدها کاسته می‌شود.

(۲) تستوسترون می‌تواند با اثر بر استخوان‌ها سبب رشد آن‌ها شود. اندام هدف هورمون کلسی‌تونین، استخوان است.

(۳) هورمون LH مستقیماً بر یاخته‌های بینابینی اثر می‌گذارد. یاخته‌های بینابینی در دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز قرار ندارند.



۱۱۰) با افزایش مقاومت رثوستا، مقاومت معادل مدار هم افزایش

می‌یابد و طبق رابطه‌ی  $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ ، جریان خروجی از باتری کاهش یافته و

طبق رابطه‌ی  $V_1 = R_1 I$  اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت  $R_1$  کاهش می‌یابد و از آنجایی که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر مجموع اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_3$  است با کاهش  $V_1$  مقدار  $V_3$  افزایش می‌یابد.

۱۱۱) ابتدا به کمک اندازه‌ی افت پتانسیل باتری، اندازه‌ی جریان الکتریکی عبوری از  $R_1$  را به دست می‌آوریم:

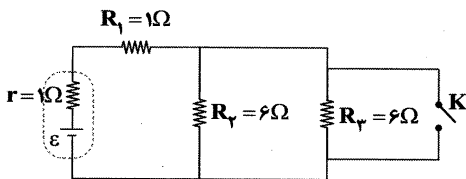
$$\text{در افت پتانسیل در باتری} \quad rI = \varepsilon - V \Rightarrow 2 = 1(I) \Rightarrow I = 2A$$

در ادامه با یک جایگذاری ساده، انرژی مصرف‌شده در مقاومت  $R_1$  را به دست می‌آوریم:

$$U_1 = R_1 I^2 t = 1 \times (2)^2 \times 60 = 240J$$

**دقت کنید:** زمان را برحسب ثانیه جایگذاری کرده‌ایم.

۱۱۲)



در حالت اول که کلید باز است، مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  به طور موازی به یکدیگر متصل شده‌اند و معادل آن‌ها با مقاومت  $R_1$  به صورت متوالی است و داریم:

$$R_{2,3} = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3} = 1 + 3 = 4\Omega$$

در این حالت توان خروجی باتری که برابر توان مصرفی مجموع مقاومت‌های خارجی مدار است، برابر  $64W$  می‌شود، بنابراین داریم:

$$P = R_{eq} I^2 \Rightarrow 64 = 4I^2 \Rightarrow I = 4A$$

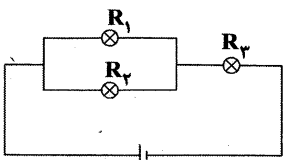
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 4 = \frac{\varepsilon}{4 + 1} \Rightarrow \varepsilon = 20V$$

در حالت دوم با بستن کلید  $K$  مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند و خواهیم داشت:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{20}{1 + 1} = 10A$$

$$P' = \varepsilon I' - r I'^2 = 20(10) - 1(10)^2 = 100W$$

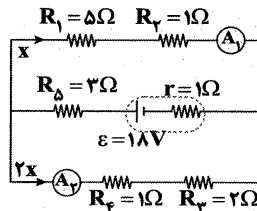
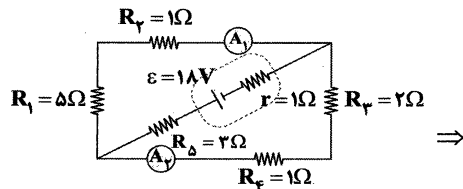
۱۱۳) فرض می‌کنیم مقاومت الکتریکی هر لامپ برابر  $R$  باشد. در این صورت مقاومت الکتریکی معادل مدار برابر است با:



$R_2$  و  $R_3$  موازی هستند.

$R_3$  و  $R_4$  متوالی هستند.

۱۰۷) ابتدا مدار را به صورت زیر کمی ساده‌تر می‌کنیم:



در ادامه مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:

$$R_2 \text{ و } R_3 \Rightarrow R_{2,3} = 5 + 1 = 6\Omega$$

$$R_4 \text{ و } R_5 \Rightarrow R_{4,5} = 2 + 1 = 3\Omega$$

$$R_{4,5} \text{ و } R_{2,3} \Rightarrow R_{2,3,4,5} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

$$R_6 \text{ و } R_{2,3,4,5} \Rightarrow R_{eq} = 2 + 3 = 5\Omega$$

حالا نوبت به دست آوردن جریان خروجی از باتری است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{5 + 1} = 2A$$

اگر جریان الکتریکی عبوری از  $(A_1)$  را برابر  $x$  در نظر بگیریم، چون مقاومت الکتریکی شاخه‌ی پایین، نصف مقاومت الکتریکی شاخه‌ی بالا است، بنابراین جریان الکتریکی عبوری از  $(A_2)$  برابر  $2x$  می‌شود و داریم:

$$x + 2x = 2 \Rightarrow x = 1A \Rightarrow I_1 = x = 1A, I_2 = 2x = 2A$$

$$\Rightarrow I_2 - I_1 = 1A$$

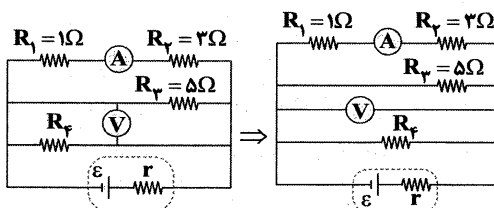
۱۰۸) با توجه به این‌که مقاومت الکتریکی ولت‌سنج ایده‌آل، بسیار

زیاد است، هنگامی که در شاخه‌ی اصلی مدار قرار می‌گیرد، جریان الکتریکی عبوری از مدار صفر می‌شود و در این حالت داریم:

$$I = 0 \Rightarrow V = \varepsilon = 10V$$

۱۰۹) برخلاف ظاهر سؤال با یک مسئله‌ی بسیار ساده روبه‌رو

هستیم. کافی است با یک تغییر کوچک مدار را به صورت زیر ساده کنید:



همان‌طور که می‌بینید ولت‌سنج به دو سر مقاومت معادل  $R_2$  و  $R_3$  متصل شده است و داریم:

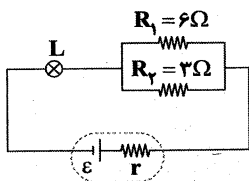
$$\left. \begin{aligned} R_2 \text{ و } R_3 \Rightarrow R_{2,3} = 3 + 1 = 4\Omega \\ V_{2,3} = 12V \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow I_{2,3} = \frac{V_{2,3}}{R_{2,3}} = \frac{12}{4} = 3A$$





۱۱۷ فرض می‌کنیم توان مصرفی مقاومت  $R_1$  برابر  $x$  باشد، در این صورت داریم:



$$\left. \begin{aligned} R_1 \text{ و } R_2 \Rightarrow V_1 = V_2 \\ P = \frac{V^2}{R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{P_1}{x} = \frac{6}{3}$$

$$\Rightarrow P_2 = 2x$$

از طرف دیگر طبق صورت سؤال توان مصرفی مقاومت  $R_1$ ،  $\frac{1}{3}$  توان مصرفی لامپ  $L$  است، بنابراین داریم:

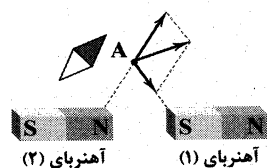
$$P_1 = \frac{1}{3} P_L \xrightarrow{P_1 = x} P_L = 3x$$

از طرف دیگر می‌دانیم که توان خروجی باتری برابر مجموع توان‌های مصرفی مدار است، بنابراین داریم:

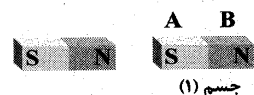
$$P_{\text{خروجی باتری}} = P_1 + P_2 + P_L \Rightarrow 1200 = x + 2x + 3x \Rightarrow x = 200 \text{ W}$$

$$P_2 = 2x = 400 \text{ W}$$

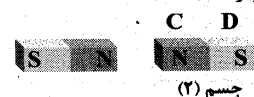
۱۱۸ فرض می‌کنیم در نقطه‌ی  $A$  قطب  $N$  وجود داشته باشد (دقت کنید که در عمل این فرض درست نیست، چرا؟)، در این صورت آهنربای (۲)، نقطه‌ی  $A$  را دفع و آهنربای (۱) آن را جذب می‌کند، اما با توجه به این‌که خاصیت مغناطیسی آهنربای (۲) بیش‌تر است،  $B_2 > B_1$  خواهد بود و برآیند آن‌ها به صورت زیر قرار می‌گیرد:



۱۱۹ با توجه به این‌که آهنربا جسم (۱) را جذب کرده است، جسم (۱) می‌تواند آهنربا باشد و یا یک جسم آهنی باشد، بنابراین عبارت «الف» نادرست است و چه جسم (۱) آهنربا باشد و چه یک قطعه‌ی آهنی معمولی قطب‌های  $A$  و  $B$  به صورت زیر خواهند بود:



از طرف دیگر چون آهنربا جسم (۲) را دفع کرده است، حتماً جسم (۲) به تنهایی یک آهنربا است و قطب‌های آن به صورت زیر است:



بنابراین تمام عبارات نادرست هستند.

۱۲۰ در هیچ نقطه‌ای از فضا خطوط میدان مغناطیسی کره‌ی زمین یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند. به عبارت دیگر در هر نقطه از فضا یک میدان مغناطیسی وجود دارد، بنابراین عبارت مطرح‌شده در گزینه‌ی (۲) نادرست است.

با توجه به اعداد نوشته‌شده روی لامپ‌ها نتیجه می‌گیریم که اگر یک لامپ به مقاومت  $R$  به اختلاف پتانسیل  $V$  متصل شود، توان مصرفی آن  $P$  می‌شود. حال اگر مقاومت الکتریکی  $\frac{3}{4}R$  به اختلاف پتانسیل  $V$  متصل شود، توان مصرفی آن  $P'$  می‌شود که به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{R}{\frac{3}{4}R} \Rightarrow \frac{P'}{120} = \frac{4}{3} \Rightarrow P' = 160 \text{ W}$$

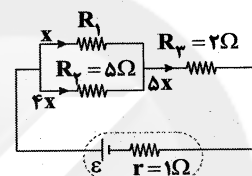
۱۱۴ ابتدا توان کلی که می‌توان بدون پریدن فیوز از مدار گرفت را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{کل}} = VI = 220 \times 16 = 3520 \text{ W}$$

در ادامه توان مصرفی در اتو، تلویزیون و توان مصرفی  $n$  لامپ را با یک‌دیگر جمع کرده و برابر توان کل مصرفی قرار می‌دهیم:

$$1100 + 1320 + n(100) = 3520 \Rightarrow n = 11$$

بنابراین حداکثر تعداد لامپ‌هایی که می‌توانیم روشن کنیم (۱۱) عدد است.



چون مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  موازی هستند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با یک‌دیگر برابر است، بنابراین داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V_1 = V_2} \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} \xrightarrow{P_2 = 4P_1} \frac{4P_1}{P_1} = \frac{R_1}{5} \Rightarrow R_1 = 20 \Omega$$

در ادامه فرض می‌کنیم جریان الکتریکی عبوری از مقاومت  $R_1$  برابر  $x$  باشد، چون مقدار مقاومت  $R_2$ ،  $\frac{1}{4}$  برابر  $R_1$  است؛ طبق رابطه‌ی  $I = \frac{V}{R}$  عبوری از  $R_2$  برابر  $4x$  بوده و در نتیجه جریان عبوری از  $R_3$  برابر  $5x$  می‌شود و داریم:

$$\frac{P_3}{P_2} = \frac{R_2 I_3^2}{R_3 I_2^2} = \frac{2(5x)^2}{5(4x)^2} = \frac{2(25)}{5(16)} = \frac{5}{8}$$

۱۱۶ در حالت اول که کلید  $K$  باز است، هر سه لامپ به طور متوالی به اختلاف پتانسیل  $\mathcal{E}$  متصل شده‌اند. از آنجایی که مقاومت الکتریکی هر سه لامپ یکسان است، اختلاف پتانسیل الکتریکی  $\mathcal{E}$  به طور یکسان بین آن‌ها تقسیم می‌شود و داریم:

$$V_1 = V_2 = V_3 = \frac{\mathcal{E}}{3}$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R} = \frac{(\frac{\mathcal{E}}{3})^2}{R} = \frac{\mathcal{E}^2}{9R}$$

در حالت دوم، با بستن کلید  $K$ ، لامپ  $L_1$  اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود و اختلاف پتانسیل  $\mathcal{E}$  به طور مساوی بین دو لامپ  $L_2$  و  $L_3$  تقسیم

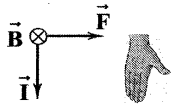
$$V_2' = V_3' = \frac{\mathcal{E}}{2}$$

می‌شود و داریم:

$$P_2' = \frac{V_2'^2}{R} = \frac{(\frac{\mathcal{E}}{2})^2}{R} = \frac{\mathcal{E}^2}{4R} \Rightarrow \frac{P_2'}{P_2} = \frac{\frac{\mathcal{E}^2}{4R}}{\frac{\mathcal{E}^2}{9R}} = \frac{9}{4}$$



۱۲۶ ۲ همان طور که می‌دانید میدان مغناطیسی زمین به سمت شمال (درون سو) می‌باشد. در شکل زیر جهت جریان الکتریکی و میدان مغناطیسی زمین مشخص شده است و جهت نیروی مغناطیسی وارد شده به سیم به کمک قاعده‌ی دست راست مشخص شده است.



۱۲۷ ۳ با توجه به این‌که سیم مورد نظر در حال تعادل قرار دارد، باید نیروی وزن وارد شده به سیم توسط نیروی مغناطیسی وارد شده به آن خنثی شود، بدین ترتیب داریم:

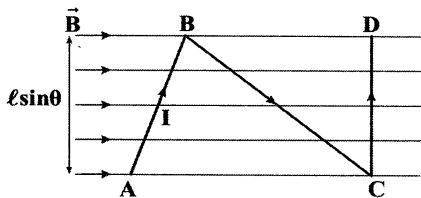
$$F = mg \Rightarrow lB \sin \theta = mg \xrightarrow{\sin \theta = 1} B = \frac{mg}{l}$$

$$\frac{m}{l} = \frac{0.4 \text{ kg}}{m} \rightarrow B = \frac{0.4 \times 10}{2} = 2 \text{ T}$$

با توجه به این‌که در صورت سؤال بیشینه‌ی نیروی وارد شده به الکترون خواسته شده است، الکترون باید به طور عمود بر خطوط میدان مغناطیسی حرکت کند

$$F_e = |q|vB \sin \theta \xrightarrow{\sin \theta = 1} F_e = 1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^5 \times 2 = 6.4 \times 10^{-14} \text{ N}$$

۱۲۸ ۳ همان طور که می‌دانید در رابطه‌ی  $F = BI \ell \sin \theta$  عبارت  $\ell \sin \theta$  برابر طول تصویر سیم مورد نظر عمود بر خطوط میدان مغناطیسی می‌باشد. با توجه به این‌که تصویر سیم‌های مورد نظر عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکسان است، اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد شده به آن‌ها نیز یکسان خواهد بود.



۱۲۹ ۴ ابتدا اندازه‌ی نیروی وزن و نیروی مغناطیسی وارد شده به سیم را به دست می‌آوریم:

$$F = IlB \sin \theta = 4 \times 1 \times 2 \times 1 = 8 \text{ N}$$

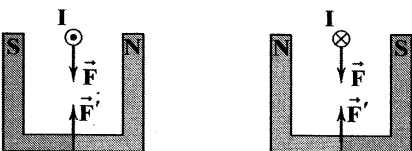
$$W = mg = 0.2(10) = 2 \text{ N}$$

همان طور که در شکل روبه‌رو می‌بینید، نیروهای  $W$  و  $F$  به سیم مورد نظر وارد می‌شوند، چون سیم در حال سکون قرار دارد، برآیند نیروهای وارد شده به آن صفر است و داریم:

$$2T = F + W$$

$$\Rightarrow 2T = 8 + 2 \Rightarrow T = 5 \text{ N}$$

۱۳۰ ۲ ابتدا به کمک قاعده‌ی دست راست مطابق شکل‌های زیر، جهت نیروهایی که بعد از بستن کلیدها از طرف آهنرباها به سیم‌ها وارد می‌شود را مشخص می‌کنیم:

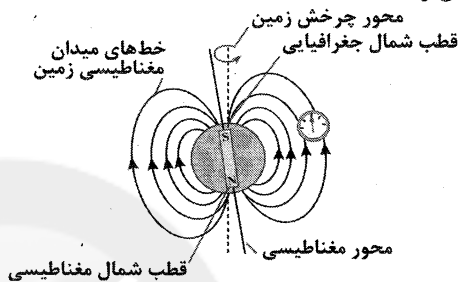


همان طور که می‌بینید، در هر دو شکل هر دو آهنربا، سیم‌ها را به سمت پایین می‌کشند و طبق قانون سوم نیوتون سیم‌ها، آهنرباها را به سمت بالا می‌کشند ( $F'$ ) و در نتیجه هر دو ترازو عدد کم‌تری را نشان می‌دهند.

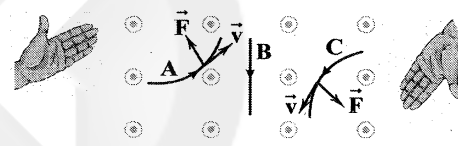
۱۲۱ ۲ طبق رابطه‌ی  $F = |q|vB \sin \theta$ ، اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد شده به الکترون متناسب با سینوس زاویه‌ای است که بردار سرعت با خطوط میدان مغناطیسی می‌سازد و از طرف دیگر طبق رابطه‌ی  $F = ma$  اندازه‌ی شتاب حرکت الکترون متناسب با اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد شده به آن است، بنابراین داریم:

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

۱۲۲ ۳ همان طور که در شکل زیر می‌بینید در خارج از کره‌ی زمین جهت خطوط از N به S و در داخل کره‌ی زمین جهت خطوط از S به N است و خاصیت مغناطیسی در قطب‌های کره‌ی زمین بیش‌تر بوده و تراکم خطوط نیز در این نقاط بیش‌تر است.



قطب شمال مغناطیسی



۱۲۳ ۲ مطابق شکل بالا به کمک جهت انحراف ذره‌های A و C جهت نیروی مغناطیسی وارد شده به آن‌ها مشخص شده است. همان طور که در شکل می‌بینید جهت این نیرو منطبق بر قاعده‌ی دست چپ است، بنابراین بار الکتریکی هر دو ذره A و C منفی است و می‌توانند الکترون باشند. از طرف دیگر به ذره B نیروی مغناطیسی وارد نشده است و این ذره دارای بار الکتریکی نیست و می‌تواند نوترون باشد.

۱۲۴ ۱ ابتدا اندازه‌ی سرعت حرکت ذره‌ی مورد نظر را به دست می‌آوریم:

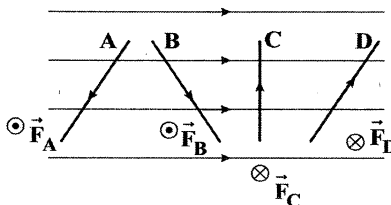
$$|\vec{v}| = \sqrt{(1/5)^2 + (2)^2} \times 10^5 = 2.05 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در ادامه اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد شده به این ذره‌ی باردار را به دست می‌آوریم.

**دقت کنید:** ذره‌ی مورد نظر عمود بر خطوط میدان مغناطیسی در حال حرکت است و  $\sin \theta = 1$  می‌باشد.

$$F = |q|vB \sin \theta = 2 \times 10^{-6} \times 2.05 \times 10^5 \times 200 \times 10^{-4} = 0.01 \text{ N}$$

۱۲۵ ۱ در شکل زیر جهت نیروی مغناطیسی وارد شده به هر یک از سیم‌ها به کمک قاعده‌ی دست راست مشخص شده است. همان طور که می‌دانید جهت نیروی مغناطیسی وارد شده به سیم‌های A و B و جهت نیروی مغناطیسی وارد شده به سیم‌های C و D یکسان است.





## شیمی

۱۳۱ ۳ ذره‌های سازنده‌ی یک نمونه ماده افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند. شیمی‌دان‌ها انرژی کل یک سامانه را هم‌ارز با محتوای انرژی یا آنتالپی آن می‌دانند.

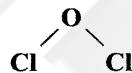
۱۳۲ ۱ در واکنش مورد نظر ۲ مول آمونیاک تجزیه شده است:

$$? \text{ kcal} = 2 \text{ mol NH}_3 \times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} \times \frac{1 \text{ L NH}_3}{0.68 \text{ g NH}_3} \times \frac{144 \text{ kJ}}{80 \text{ L NH}_3} \\ \times \frac{1 \text{ kcal}}{4.18 \text{ kJ}} = 217.5 \text{ kcal}$$

۱۳۳ ۲ تنها کربوهیدرات‌ها هستند که در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

۱۳۴ ۴ به مقدار انرژی لازم برای شکسته شدن یک مول پیوند اشتراکی (کووالانسی) در حالت گازی و تبدیل آن به دو اتم گازی مجزا، آنتالپی پیوند می‌گویند.

دقت کنید: هر مولکول  $\text{Cl}_2\text{O}$  شامل دو پیوند  $\text{Cl}-\text{O}$  است، به همین دلیل ضریب  $\frac{1}{2}$  برای  $\text{Cl}_2\text{O}$  استفاده شده است.



## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱)  $\text{NaCl}$  یک ترکیب یونی است و پیوند میان سدیم و کلر نیز از نوع یونی می‌باشد.

۲) به جای اتم‌های H و F، مولکول‌های  $\text{H}_2$  و  $\text{F}_2$  تولید شده است.

۳) حالت فیزیکی  $\text{I}_2$  به جای گاز، جامد نوشته شده است.

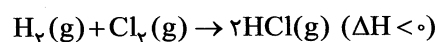
۱۳۵ ۱ جرم اتان سوزانده شده را با m نمایش می‌دهیم. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

گرمای لازم برای تبدیل یک مول  $\text{N}_2(\text{g})$  به اتم‌های  $\text{N}(\text{g})$  برابر است با:

$$\text{گرمای حاصل از سوختن } 1/5 \text{ مول اتان} = \frac{40}{100} \times \text{گرمای سوختن یک مول اتان} \\ \Rightarrow 900 = \frac{40}{100} \times 1/5 \times \text{گرمای سوختن یک مول اتان} \\ \Rightarrow 1500 \text{ kJ} = \text{گرمای سوختن یک مول اتان}$$

$$\text{گرمای سوختن یک گرم اتان } (\text{C}_2\text{H}_6) = \frac{1500 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 50 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

۱۳۶ ۱ ابتدا باید بدانیم که واکنش مورد نظر گرماده است:



از طرفی برای تعیین آنتالپی یک واکنش می‌توان از رابطه‌ی زیر استفاده کرد:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش پذیر}]$$

$$- [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده}]$$

$$\Delta H = [\Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl})] - [2\Delta H(\text{H}-\text{Cl})] < 0$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl}) < 2\Delta H(\text{H}-\text{Cl})$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl})}{2} < \Delta H(\text{H}-\text{Cl})$$

۲

۱۳۷ ۲ شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد (حذف گزینه‌های (۳) و (۴)). در ضمن یکی از فرآورده‌های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق،  $\text{H}_2\text{O}$  است که حالت مایع دارد.

۱۳۸ ۴ هر چهار مورد درست مقایسه شده‌اند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱۳۹ ۱ (۲) گاز متان از تجزیه‌ی گیاهان به وسیله‌ی باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

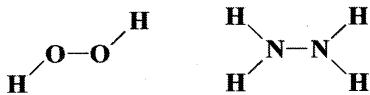
(۳) واکنش تشکیل متان از گاز هیدروژن و گرافیت، یک واکنش گرماده ( $\Delta H < 0$ ) است.

(۴) گاز متان نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.

## بررسی عبارت‌های نادرست:

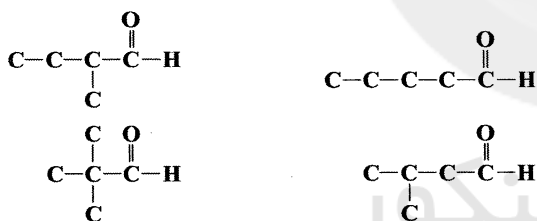
(۱) محلول پتاسیم دیدید، کاتالیزگر مناسبی برای واکنش تجزیه‌ی  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$  است.

(ت) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در  $\text{H}_2\text{O}_2$  و  $\text{N}_2\text{H}_4$  به ترتیب برابر با ۳ و ۵ جفت‌الکترون پیوندی است:

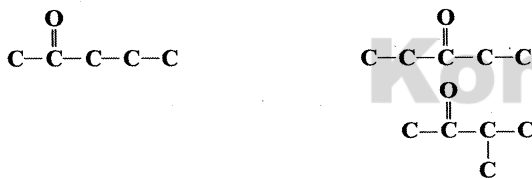


۱۴۱ ۱ تمام ایزومرهای آلدهیدی و کتون ترکیبی با فرمول مولکولی  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  در زیر آمده است:

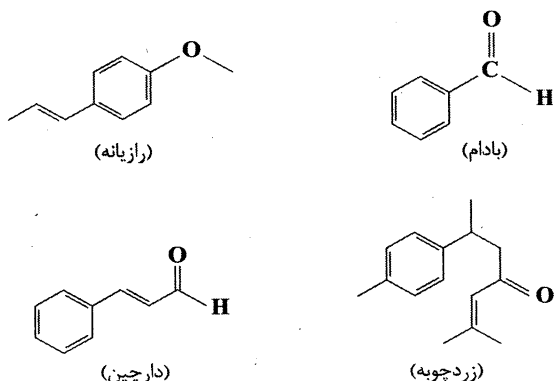
ایزومرهای آلدهیدی:

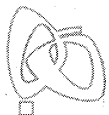


ایزومرهای کتون:



۱۴۲ ۱ ساختار ترکیب آلی آروماتیک موجود در هر یک از مواد مورد نظر در زیر آمده است:





۱۴۹ ۳ محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۱۵۰ ۴

• بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند. این مطلب اثر غلظت بر روی سرعت واکنش را بیان می‌کند.

• واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است، زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای این واکنش وجود دارد.

• شعله‌ی آتش گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، در حالی‌که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود. این مطلب نشان می‌دهد که با افزایش سطح تماس، می‌توان سرعت انجام واکنش‌ها را افزایش داد.

۱۵۱ ۲ افزایش دما، سرعت تمامی واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.

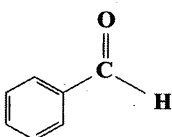
۱۵۲ ۲ عبارتهای «ب» و «پ» درست هستند.

### بررسی عبارات:

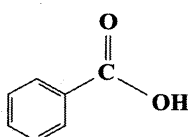
آ) در ساختار شماری از کربوکسیلیک‌اسیدها، چند گروه عاملی کربوکسیل ( $-\text{COOH}$ ) وجود دارد و در نتیجه هر مولکول از آن‌ها بیش از ۲ اتم اکسیژن دارند.

ب) با توجه به فرمول مولکولی (استیک (اتانویک) اسید که به صورت  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  است، درستی این عبارت تأیید می‌شود.

پ) با توجه به ساختار مولکول‌های بنزویک‌اسید و بنزآلدهید که در زیر آمده، این عبارت درست است:



(بنزآلدهید)



(بنزویک‌اسید)

ت) بنزویک‌اسید یک نوع نگهدارنده است که سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود، کاهش می‌دهد.

۱۵۳ ۳ بررسی عبارتهای نادرست:

آ) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند، اما سرعت واکنش‌ها متفاوت است.

ب) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی‌که همان الیاف در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

۱۵۴ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات، باعث تشکیل رسوب سفیدرنگ نقره‌کلرید می‌شود.

۲) زرد و پوسیده‌شدن کتاب‌های قدیمی، نتیجه‌ی واکنش تجزیه‌ی سلولز کاغذ است.

۴) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند.

۱۵۵ ۱ بدون شرح!

۱۴۳ ۲ ابتدا باید بدانیم که ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات با هم برابر است. اکنون فرض کنیم یک گرم از این میوه در دسترس است:

$0/4\text{g}$ : جرم کربوهیدرات

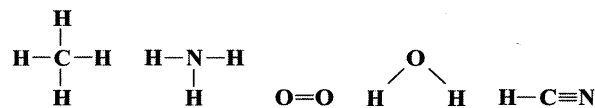
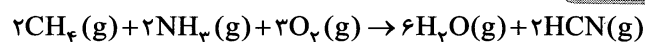
$0/2\text{g}$ : جرم پروتئین

$0/2\text{g}$ : جرم چربی

$0/2\text{g}$ : جرم آب و ...

$$\text{ارزش سوختی} = (0/2 \times 38) + (0/2 \times 17) + (0/4 \times 17) = 17/8 \text{ kJ.g}^{-1}$$

۱۴۴ ۲ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



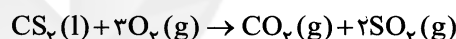
$\Delta H_{\text{واکنش}}$  = [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده]

- [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده]

$$\begin{aligned} & 6\Delta H(\text{C-H}) \\ & = [8\Delta H(\text{C-H}) + 6\Delta H(\text{N-H}) + 3\Delta H(\text{O=O})] \\ & - [12\Delta H(\text{O-H}) + (2\Delta H(\text{H-C}) + 2\Delta H(\text{C}\equiv\text{N}))] \\ & = [(6(410) + 6(390) + 3(500)) - [12(460) + 2(880)]] \\ & = [6300] - [7220] = -920 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۱۴۵ ۲ گرماسنج لیوانی برای تعیین  $\Delta H$  فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

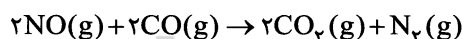
۱۴۶ ۴ معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:



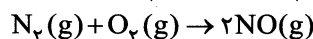
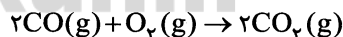
برای رسیدن به این واکنش باید واکنش (III) را معکوس کرد، ضرایب واکنش (II) را در عدد ۲ ضرب کرد و سپس آن‌ها را با واکنش (I) جمع کنیم:

$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{هدف}} & = (-\Delta H_{\text{III}}) + (2\Delta H_{\text{II}}) + (\Delta H_{\text{I}}) \\ & = (-87/9) + (2(-296/8)) + (-393/5) = -1075 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۱۴۷ ۳ معادله‌ی واکنش میان گازهای CO و NO به صورت زیر است:



آنتالپی واکنش بالا را با استفاده از  $\Delta H$  واکنش‌های زیر می‌توان حساب کرد:



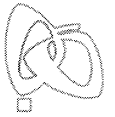
۱۴۸ ۴ از آن‌جا که تفاوت فرمول مولکولی اتان ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) و پروپان ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) همانند تفاوت فرمول مولکولی پروپان ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) و بوتان ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) در یک  $-\text{CH}_2-$  است، می‌توان به تقریب تفاوت گرمای سوختن مولی اتان و پروپان را برابر با تفاوت گرمای سوختن مولی پروپان و بوتان در نظر گرفت:

$$2220 - 1560 = Q - 2220 \Rightarrow Q = 2880 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Q به دست آمده، گرمای سوختن کامل یک مول بوتان ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) را نشان می‌دهد که طی آن، ۴ مول  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود. در صورتی‌که  $13/2\text{g}$  کربن دی‌اکسید تولید شود، خواهیم داشت:

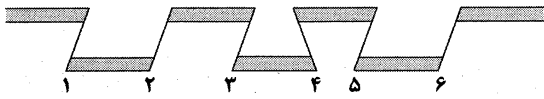
$$? \text{ kJ} = 13/2 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2880 \text{ kJ}}{4 \text{ mol CO}_2} = 216 \text{ kJ}$$





۱۶۵ ۴ در شکل ۶ گسل مشاهده می شود.

گسل های ۲ و ۶ از نوع عادی می باشند، زیرا فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است و گسل های ۱، ۳، ۴ و ۵ از نوع معکوس می باشند، زیرا فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است.



## زمین شناسی

۱۵۶ ۲ طبق جدول ۵-۱ در صفحه ۷۶ کتاب درسی، عناصر مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ... در گروه عناصر جزئی با غلظت کم تر از ۱٪ درصد در پوسته ی زمین قرار می گیرند.

**نکته:** عناصر اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم در گروه عناصر اصلی با غلظت بیش تر از ۱ درصد در پوسته ی زمین و عناصر منگنز، فسفر در گروه عناصر فرعی با غلظت بین ۱ تا ۱٪ درصد در پوسته ی زمین قرار دارند.

۱۵۷ ۱ کوتاهی قد به علت کمبود روی در بدن رخ می دهد و روی بیش تر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می شود. دیابت در اثر ورود مقدار زیاد آرسنیک در بدن ایجاد می شود و مهم ترین مسیر انتقال آن به بدن انسان، از راه آب آلوده به این عنصر است.

۱۵۸ ۴ در بخش نیمه ی شمالی آمریکا، پس از عصر یخبندان، با آب شدن یخ ها حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک های بسیار انحلال پذیر ید را با خود شست و خاک های فقیر از ید را بر جای گذاشت.

۱۵۹ ۴ پودر بچه از کانی تالک تشکیل و ساخته می شود، هم چنین تالک در صنایع آرایشی و کرم های ضد آفتاب به کار می رود.

۱۶۰ ۲ طبق جدول ۵-۱ صفحه ۷۶ کتاب درسی، منگنز همانند سدیم، از نظر اهمیت در بدن نقش اساسی دارند.

## بررسی سایر گزینه ها:

۱) غلظت منگنز در پوسته ی زمین بین ۱ تا ۱٪ درصد است.

۳) همانند فسفر جزء عناصر فرعی محسوب می شود.

۴) عناصر جزئی در بدن گاهی عنصر اساسی و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می شوند.

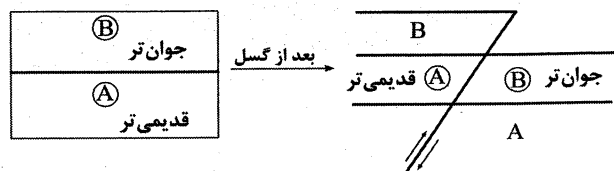
۱۶۱ ۱ طبق جدول ۶-۱ در صفحه ۹۱ کتاب درسی، سطح گسل در هر دو گسل عادی و معکوس، مایل است، در نتیجه در حالت سطح گسل با هم مشابه اند.

۱۶۲ ۳ طبق مطلب «یادآوری» صفحه ۹۰ کتاب درسی به طبقات زیر سطح گسل، فرودیواره می گویند.

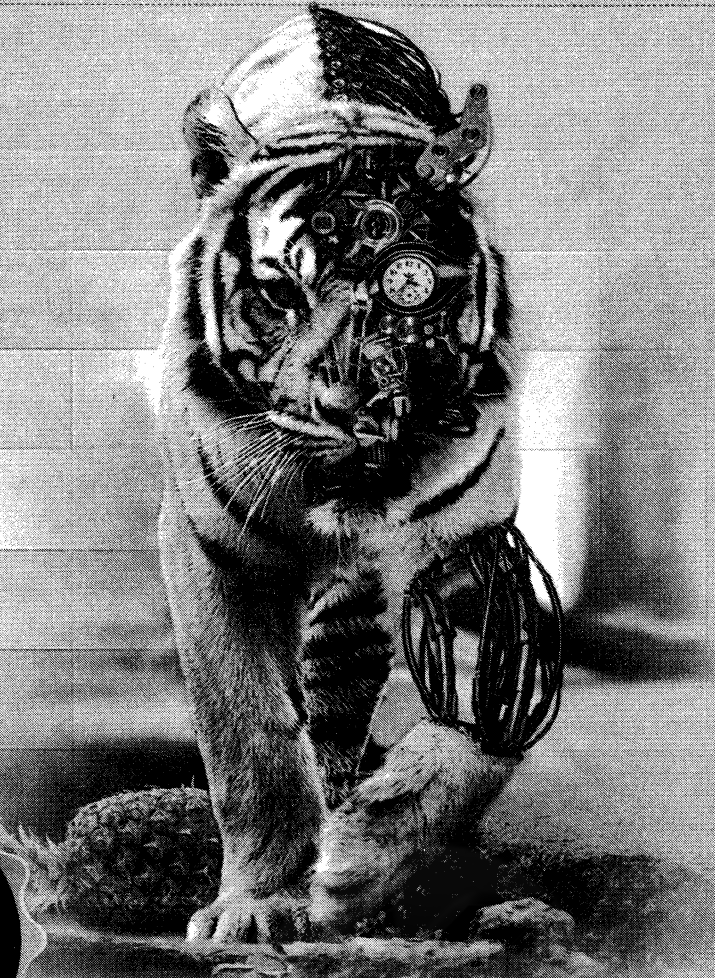
۱۶۳ ۳ طبق جدول ۶-۱ صفحه ۹۱ کتاب درسی، گسل از نوع عادی است، زیرا فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است و تنش این گسل کششی می باشد.

۱۶۴ ۱ در گسل معکوس فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است و در شکل لایه ی (A) فرادیواره است و از پایین به سمت بالا حرکت کرده است و طبق تعیین سن نسبی لایه های زیرین و پایین قدیمی تر از لایه های بالایی هستند.

حالت لایه ها قبل و بعد از گسل معکوس







# پارادیس زیست شناسی

کامل ترین منبع آموزشی و تستی

در سنامه های بی نظیر + تست های چالشی + پاسخ های روان

مجموعه کتاب های  
میکرو طبقه بندی

دکتر حمیدرضا زارع

## نیم نگاه



برای دریافت اطلاعات  
پیش تر لینک QR  
رو به رو را اسکن کنید



## یاخته‌های بافت عصبی

### درسنامه ۱ | یاخته‌های بافت عصبی

این فصل فیلی فصل مومیه. هرچند اکثر سؤالاتش مفصلی هستند، اما به هر حال مباحث بسیار سفت هم داره! پس از اولش با دقت بفونین تا کامل یاد بگیرین.

#### بافت عصبی

**آنچه گذشت** [گفتار ۱- فصل ۲ دهم] یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند. این یاخته‌ها، با یاخته‌های بافت‌های دیگر مانند یاخته‌های ماهیچه ارتباط دارند. **یادآوری** در علوم هشتم خواندیم که در بافت عصبی، یاخته‌هایی وجود دارند که فعالیت عصبی ندارند و به نورون‌ها کمک می‌کنند. به این یاخته‌ها، **یاخته‌های پشتیبان** می‌گویند.

#### نورون‌ها

##### □ ساختار نورون‌ها

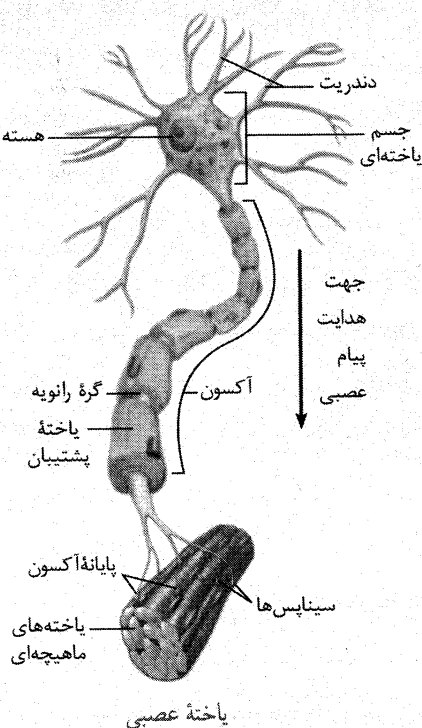
گفتیم که بافت عصبی از یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) و یاخته‌های پشتیبان تشکیل شده است. هر نورون، از سه بخش تشکیل شده است:

۱- **جسم یاخته‌ای**، محل قرارگیری هسته است. به جسم یاخته‌ای، رشته‌هایی متصل هستند که دندریت (دارینه) و آکسون (آسه) نام دارند. هم‌چنین، جسم یاخته‌ای بیشتر اندامک‌های نورون را دارد و محل اصلی انجام سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است.

**نکته** جسم یاخته‌ای می‌تواند پیام عصبی را از دندریت دریافت کند. هم‌چنین، در محل سیناپس، جسم یاخته‌ای می‌تواند پیام عصبی را از پایانه آکسون یک نورون دیگر دریافت کند.

**تذکره** [گفتار ۱- فصل ۶] بعضی از یاخته‌ها، به‌طور موقت یا دائم، توانایی تقسیم را ندارند و وارد مرحله G<sub>۰</sub> چرخه یاخته‌ای می‌شوند. نورون‌ها، جزء این یاخته‌ها هستند.

۲- **دندریت‌ها**، رشته‌هایی هستند که پیام عصبی را دریافت و به جسم یاخته‌ای وارد می‌کنند.



۳- **آکسون‌ها**، رشته‌هایی هستند که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود هدایت می‌کنند. در انتهای آکسون، بخش‌های برجسته‌ای وجود دارند که به آن‌ها، **پایانه آکسونی** گفته می‌شود. در محل پایانه آکسون، نورون با یک یاخته دیگر ارتباط برقرار می‌کند و پیام عصبی از نورون به یاخته بعدی منتقل می‌شود. **نکته** انتقال پیام عصبی از یک نورون به یک یاخته دیگر، فقط در محل پایانه آکسون انجام می‌شود. ولی هر سه بخش نورون می‌توانند پیام عصبی را از یاخته‌های دیگر دریافت کنند.

**نکته** جهت هدایت پیام عصبی در نورون، همواره یک طرفه است و به سمت پایانه آکسون می‌باشد.

##### □ عملکردهای نورون‌ها

یاخته‌های عصبی، دارای سه عملکرد خاص هستند:

۱- **تحریک پذیری و تولید پیام عصبی**: یاخته‌های عصبی، تحت تأثیر محرک‌ها، تحریک می‌شوند و پیام عصبی تولید می‌کنند.

۲- **هدایت پیام عصبی**: پیام عصبی، در طول نورون‌ها هدایت می‌شود و به سمت پایانه آکسون می‌رود.

۳- **انتقال پیام عصبی**: در محل پایانه آکسون، نورون با یاخته دیگری ارتباط برقرار می‌کند و پیام خود را به یاخته بعدی منتقل می‌کند.

**نکته** هدایت پیام عصبی، در طول یک نورون انجام می‌شود اما انتقال پیام عصبی از یک نورون به یک یاخته دیگر می‌باشد. یاخته دریافت‌کننده پیام عصبی، می‌تواند یک نورون دیگر، یک یاخته ماهیچه‌ای یا یک یاخته غده باشد.

۱- به طور کلی، متن درسنامه‌ها با استفاده از معادل‌های اصلی و علمی کلمات نوشته شده است، ولی جهت آشنایی با معادل‌های فارسی، حداقل یک بار هر معادل به کار رفته است. در تست‌ها نیز، فقط سؤالات کنکور و آزمون با معادل‌های فارسی نوشته شده‌اند و در پاسخنامه این سؤالات هم، هر دو معادل فارسی و لاتین استفاده شده‌اند.



**ترکیب** [گفتار ۱- فصل ۲] گیرنده حسی، یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت کرده، می‌تواند آن را به پیام عصبی تبدیل و سپس، به دستگاه عصبی مرکزی ارسال کند. پس گیرنده‌های حسی هم سه عملکرد تحریک‌پذیری، هدایت پیام و انتقال پیام را دارند. البته، گروهی از گیرنده‌های حسی هم یاخته عصبی هستند.

انتقال پیام عصبی به یاخته بعدی

هدایت پیام عصبی در طول نورون

تولید پیام عصبی

تحریک نورون

## یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا)

این یافته‌های عصبی ما، فعالیت همه‌های بدن رو کنترل می‌کنن و به پوری میشه گفت فرمانده کل بدن هستن. اما نوروشون به تنهایی نمی‌تونن کاراشون رو انجام بدن و نیاز به پشتیبان دارن! گفتیم که در بافت عصبی، به جز یاخته‌های عصبی، یاخته‌های غیرعصبی یا همان یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا) نیز وجود دارند. نکته تعداد نوروگلیاها چند برابر نورون‌هاست و انواع مختلفی دارند که هر کدام، وظیفه خاصی را برعهده دارند.

یاخته‌های پشتیبان، وظایف مختلفی را در بافت عصبی برعهده دارند:

۱- ایجاد داربست برای استقرار یاخته‌های عصبی: برای این‌که نورون‌ها در جای مربوط به خودشان مستقر شوند، لازم است که گروهی از نوروگلیاها، داربستی برای قرارگیری آن‌ها ایجاد کنند. در واقع، این داربست محل قرارگیری هر نورون را مشخص می‌کند.

۲- دفاع از یاخته‌های عصبی در برابر عوامل بیماری‌زا

۳- حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف یاخته‌های عصبی: در ادامه فصل می‌خوانیم که فعالیت نورون‌ها، وابسته به یون‌های موجود درون یاخته و بیرون یاخته است. بنابراین، لازم است که مقدار یون‌ها در مایع بین‌یاخته‌ای تنظیم شود.

**آنچه گذشت** [گفتار ۱- فصل ۱ دهم] محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارد. این توانایی، مربوط به یکی از ویژگی‌های مشترک حیات به نام هم‌ایستایی (هومئوستازی) است.

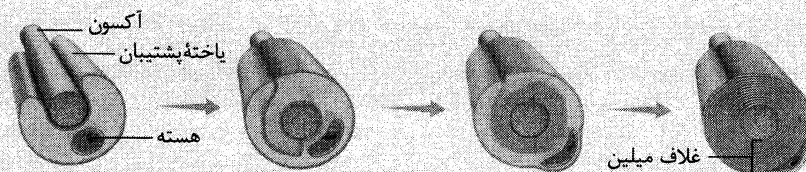
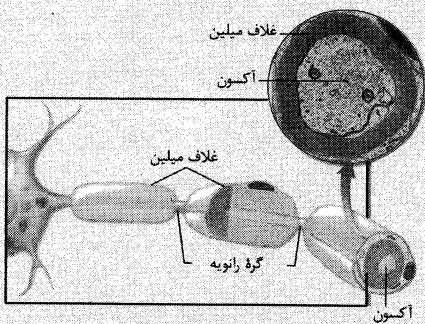
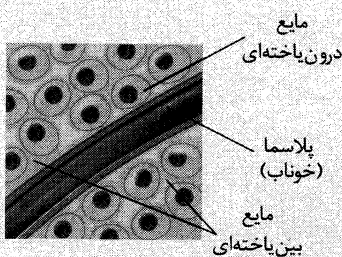
**آنچه گذشت** [گفتار ۱- فصل ۲ دهم] فضای بین یاخته‌های بدن انسان را مایع بین‌یاخته‌ای پر

کرده است. این مایع، محیط زندگی یاخته‌هاست. یاخته‌ها، مواد لازم (اکسیژن و مواد مغذی) را از این مایع دریافت می‌کنند و مواد دفعی مانند کربن دی‌اکسید را به آن می‌دهند تا به کمک خون از بدن دفع شود. ترکیب مواد در مایع بین‌یاخته‌ای، شبیه خوناب (پلازما) است و مایع بین‌یاخته‌ای به‌طور دائم مواد مختلفی را با خون مبادله می‌کند.

**آنچه گذشت** [گفتار ۱- فصل ۵ دهم] حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده‌ای ثابت، برای تداوم حیات، ضرورت دارد. مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود، هم‌ایستایی (هومئوستازی) می‌نامند. هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی همه موجودات زنده است.

۴- ساخت غلاف میلین: در اطراف دندریت و آکسون بسیاری از نورون‌ها، غلاف میلین وجود دارد. غلاف میلین، پوششی در اطراف نورون‌هاست که آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. در دندریت یا آکسونی که میلین دارد، قسمتی از رشته فاقد غلاف میلین هستند که به آن‌ها، گره رانویه گفته می‌شود. راجع به عملکرد غلاف میلین، آخر همین گفتار بیشتر صحبت می‌کنیم.

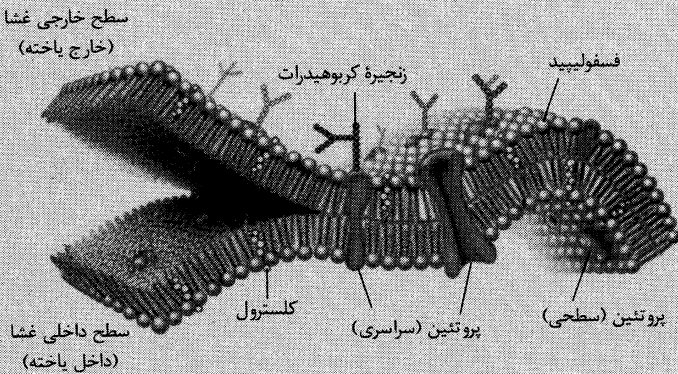
غلاف میلین را یاخته‌های پشتیبان می‌سازند. برای ساخت غلاف میلین، یاخته پشتیبان چندین دور به دور رشته یاخته عصبی می‌پیچد. برای درک بیشتر به شکل توجه کنید. در واقع غلاف میلین، همون غشای یافته پشتیبان است. یافته پشتیبان، چندین بار دور غشای آکسون یا دندریت می‌پیچد و یک عایق ایبار می‌کند. بنابراین، جنس غلاف میلین از جنس غشای یافته است. ایشالا یادتون هست که جنس غشای پی پور؟ آگه نه، آنچه گذشت زیر رو بفونین از کتاب میکرو دهم!





## آنچه گذشت [گفتار ۱- فصل ۲ دهم] ساختار غشای یاخته:

غشا از مولکول‌های لیپیدی، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها تشکیل شده است. بخش لیپیدی غشا، از مولکول‌های فسفولیپید و کلسترول تشکیل شده است. فسفولیپیدها، فراوان‌ترین مولکول‌های غشا هستند و در بین آن‌ها، مولکول‌های کلسترول قرار گرفته‌اند. همانطور که در شکل مشخص است، بخش لیپیدی غشا به صورت دولا به قرار دارد و پروتئین‌ها نیز در بین فسفولیپیدها قرار می‌گیرند. بخش پروتئینی غشا، شامل دو گروه پروتئین است. گروهی از پروتئین‌ها در سراسر عرض غشا وجود دارند. گروهی دیگر از پروتئین‌های غشا، فقط در یک سطح غشا قرار دارند و کل عرض غشا را طی نمی‌کنند.



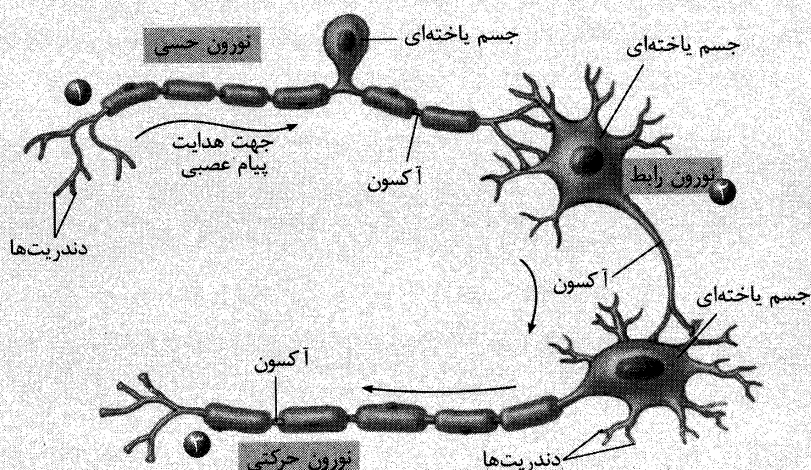
بخش کربوهیدراتی غشا، فقط در سطح خارجی قابل مشاهده است. در این سطح، کربوهیدرات‌ها، به صورت زنجیره‌ای از مونوساکاریدها (واحدهای سازنده مولکول‌های قندی) با مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی در تماس هستند.

نوع یاخته بافت عصبی	یاخته عصبی (نورون)	یاخته غیرعصبی (نوروگلیا یا پشتیبان)
تحریک‌پذیری و تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی	دارد	ندارد
رشته‌های سینتوپلاسمی	دندریت + آکسون	ندارد
توانایی تولید غلاف میلین	ندارد	دارد
فراوانی در بافت عصبی	کمترین	بیشترین
توانایی تقسیم	ندارد	دارد

## درسنامه ۲ انواع نورون‌ها

انواع نورون‌ها، از نظر کاری که انجام می‌دهند، به سه نوع مختلف تقسیم می‌شوند:

- ۱- نورون‌های حسی: این نورون‌ها، پیام‌های حسی را از گیرنده‌های حسی دریافت می‌کنند و به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند. ما تا الان کلی گیرنده حسی می‌شناسیم! از کجا؟ از کتاب دهه! فب احتمالاً یارتون نیست پس بریم برگردیم عقب!
- آنچه گذشت [گفتار ۲- فصل‌های ۳ و ۴ دهم] گیرنده‌های فشاری و همچنین گیرنده‌های حساس به تغییرات اکسیژن، کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن، انواعی از گیرنده‌های حسی هستند که پیام عصبی را به بصل‌نخاع در مغز وارد می‌کنند.
- ۲- نورون‌های حرکتی: پیام‌ها را از بخش مرکزی به سوی اندام‌ها مانند ماهیچه‌ها می‌برند. کلاً هر نورونی که تا الان فوندریم که می‌رفته یه پای از بدن تاثیر می‌گذاشته، نورون حرکتی بوده! مثلاً نورون‌های حرکتی که از بصل‌نخاع خارج می‌شوند و باعث انقباض ماهیچه‌های رمی می‌شوند.
- ۳- نورون‌های رابط: این نورون‌ها، فقط در دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) قرار دارند و ارتباط لازم بین نورون‌های حسی و حرکتی را برقرار می‌کنند. فب حالا اول به نگاه به شکل زیر بندازین تا بعد هند تا نکته رابع به انواع این نورون‌ها بگیم.





**تکته** هر نورون رابط، همواره در ارتباط با دو نوع نورون دیگر است؛ نورون حسی و حرکتی.

**تکته** نورون حسی و حرکتی، بخشی در خارج از دستگاه عصبی مرکزی دارند و بخشی هم در دستگاه عصبی مرکزی. اما نورون رابط فقط در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. در نورون حسی، جسم یاخته‌ای و دندریت کاملاً خارج از دستگاه عصبی مرکزی هستند ولی بخشی از آکسون وارد دستگاه عصبی مرکزی می‌شود. در نورون حرکتی، دندریت و جسم یاخته‌ای به‌طور کامل در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارند. فقط بخش ابتدایی آکسون نورون حرکتی نیز در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد و ادامه آکسون، در خارج از دستگاه عصبی مرکزی است.

**تکته** نورون رابط معمولاً کوتاه‌تر از نورون حسی است.

### فعالیت کتاب درسی

#### ساختار نورون‌ها

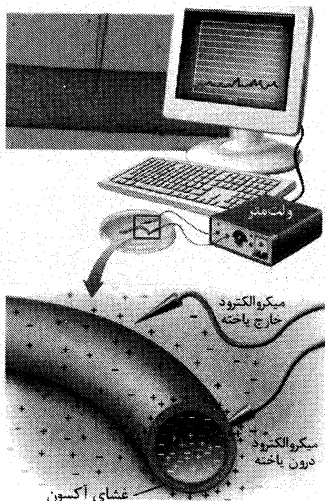
چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی بین ساختار سه نوع یاخته عصبی وجود دارد؟

- ۱- **غلاف میلین:** در نورون حسی و حرکتی، غلاف میلین وجود دارد ولی در نورون رابط، غلاف میلین دیده نمی‌شود. در نورون حسی، هم دندریت و هم آکسون میلین دارند ولی در نورون حرکتی، فقط آکسون میلین دارد.
- ۲- **دندریت:** در نورون حسی، دندریت طویل و میلین‌دار وجود دارد. در نورون حرکتی و رابط، دندریت‌های کوتاه و بدون میلین دیده می‌شوند. دندریت‌های نورون رابط، انشعابات زیادی دارند.
- ۳- **جسم یاخته‌ای:** اندازه جسم یاخته‌ای در نورون حسی کم‌ترین و در نورون حرکتی، بیشترین است. جسم یاخته‌ای نورون رابط و حرکتی، در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد ولی جسم یاخته‌ای نورون حسی، در خارج از دستگاه عصبی مرکزی است.
- ۴- **آکسون:** در نورون رابط و حرکتی، آکسون بلندترین رشته نورون است ولی در نورون حسی، طول آکسون از دندریت کم‌تر است. به‌طور کلی، در نورون حسی و رابط، آکسون کوتاه و در نورون حرکتی، آکسون بلند وجود دارد. آکسون در نورون حرکتی و حسی دارای میلین است ولی در نورون رابط، میلین ندارد.
- ۵- **عملکرد:** نورون حسی، پیام را به دستگاه عصبی مرکزی نزدیک می‌کند و نورون حرکتی، پیام را از دستگاه عصبی مرکزی خارج می‌کند. نورون رابط، ارتباط بین نورون حسی و حرکتی را برقرار می‌کند و فقط درون دستگاه عصبی مرکزی مشاهده می‌شود.

نوع یاخته عصبی	حسی	رابط	حرکتی
غلاف میلین	در دندریت و آکسون	ندارد	فقط در آکسون
تعداد دندریت	۱ (در ابتدا منشعب)	تعداد زیاد (پرانشعاب)	تعداد زیاد
انشعابات دندریت	کم	فراوان	متوسط
طول یاخته عصبی	نسبتاً بلند	کوتاه	نسبتاً بلند
طول رشته یاخته عصبی	دندریت بلند + آکسون کوتاه	آکسون و دندریت کوتاه (آکسون < دندریت)	دندریت کوتاه + آکسون بلند
عملکرد	انتقال پیام از اندام حس به CNS*	برقراری ارتباط بین نورون حسی و حرکتی	انتقال پیام از CNS به اندام‌ها
محل حضور	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	فقط دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی

\* CNS: دستگاه عصبی مرکزی

### درسنامه ۳ فعالیت الکتریکی نورون (۱): پتانسیل آرامش



این قسمت جزء مباهتی است که فیلی ارزش سؤال میار و معمولاً بچه‌ها هم توش مشکل دارن! برای همین فیلی مفصل و کامل توضیح داریم تا دریگه همه چیز رو بفهمین. پس لطفاً فیلی فوب به متن و شکل دقت کنین تا کامل براتون جا بیفته.

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته عصبی به‌وجود می‌آید. از آنجا که مقدار یون‌ها در دو سوی غشا یکسان نیست، در دو سوی غشای یاخته عصبی، مقدار بار الکتریکی متفاوت است و در نتیجه، بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد. تا این‌جا بگوییم به‌طور ساده بگیریم این پوری میشه که درون و بیرون یافته، یون‌هایی وجود دارن که بار الکتریکی ایجاد می‌کنن. این بار الکتریکی، باعث ایجاد پتانسیل الکتریکی می‌شه و چون مقدار بارها در دو سوی غشا یکسان نیست و پینشون اختلاف وجود داره، پهنش اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌کن.



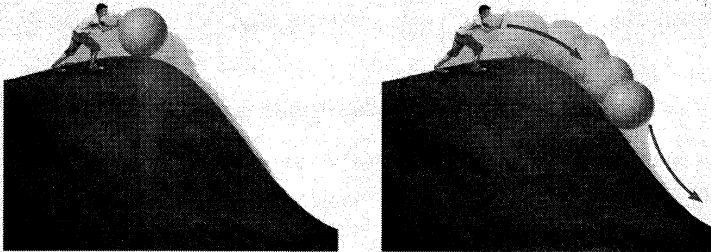
## روش اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل الکتریکی نورون

برای اندازه‌گیری پتانسیل نورون، از دو الکتروود استفاده می‌شود. یک الکتروود، در داخل غشای نورون قرار می‌گیرد و الکتروود دیگر، در محیط اطراف نورون. الکتروودها، به یک ولت‌متر بسیار حساس متصل می‌شوند که می‌تواند پتانسیل‌های الکتریکی در حد میلی‌ولت را نیز اندازه‌گیری کند. با استفاده از این دستگاه، می‌توان پتانسیل الکتریکی نورون در لحظه‌های مختلف را ثبت کرد. **بریم ببینیم این دستگاه پی واسمون ثبت کرده!**

### پتانسیل الکتریکی چیست؟

انرژی پتانسیل در توپ ذخیره می‌شود.

انرژی پتانسیل توپ به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود.



**تعریف انرژی پتانسیل:** انرژی پتانسیل، انرژی ذخیره‌شده در ماده یا سامانه است. مثلاً، وقتی که فنری را فشار می‌دهیم و آن را فشرده می‌کنیم، در آن انرژی پتانسیل ذخیره می‌شود. وقتی که فنر را رها می‌کنیم، فشرده‌گی فنر از بین می‌رود. یا اگر تویی در ارتفاع قرار بگیرد، دارای انرژی پتانسیل است و وقتی که رها می‌شود، حرکت می‌کند و انرژی پتانسیل آن به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود. در تعریفی دیگر، انرژی پتانسیل توانایی انجام کار است.

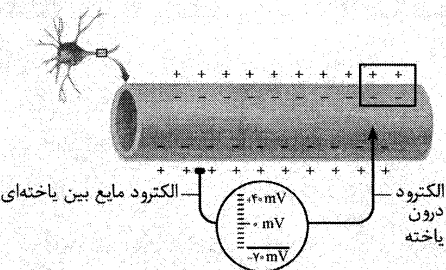
مواد تمایل دارند از جایی با انرژی پتانسیل بیشتر به جایی با انرژی پتانسیل کم‌تر بروند. مثلاً، در شکل بالا، انرژی پتانسیل توپ در بالای تپه، بیشترین مقدارش هست و در پایین تپه، انرژی پتانسیل کمترین مقدار اون هست. حالا وقتی توپ رو ول می‌کنیم، توپ به سمت پایین حرکت می‌کنه؛ از جایی با انرژی پتانسیل بیشتر به جایی با انرژی پتانسیل کمتر.

**پتانسیل الکتریکی:** وقتی بین دو محل (مثلاً درون یاخته و بیرون یاخته)، اختلاف غلظت بارهای الکتریکی وجود داشته باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی ایجاد می‌شود. مثلاً، اگر درون یاخته ۱۰۰ بار مثبت وجود داشته باشد و بیرون یاخته ۲۰۰ بار مثبت، پتانسیل الکتریکی درون یاخته نسبت به بیرون آن، ۱۰۰ واحد منفی‌تر است. **رقم کئین که هم بیرون هم داخل، مثبت هستن ولی بار مثبت بیرون بیشتره. پس وقتی می‌فویم اختلاف پتانسیل رو حساب کنیم می‌گیم:**

$$\begin{array}{l} \text{اختلاف پتانسیل درون} \\ \text{نسبت به بیرون} \\ (+100) - (+200) = (-100) \\ \leftarrow \text{بار بیرون} \quad \leftarrow \text{بار درون} \end{array}$$

فلامه بفویم بگیم، اختلاف پتانسیل به چیز نسبی هست و پتانسیل الکتریکی مطلق! یعنی مثلاً می‌تونیم بگیم که پتانسیل درون یاخته ۱۰۰ هست و پتانسیل بیرون یاخته ۲۰۰. در این حالت، اختلاف پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون یاخته، ۱۰۰- است. چیزی که ما باهاش کار داریم، این اختلاف پتانسیل هست. اون دستگاه ولت‌سنج هم برای ما اختلاف پتانسیل رو حساب می‌کنه. اما فب هواستون باشه که در این مبحث، لفظ «پتانسیل» به‌جای «اختلاف پتانسیل» کاربرد داره. اما هر جا می‌گیم پتانسیل، منظورمون همون اختلاف پتانسیل هست. مثلاً، پتانسیل آرامش یعنی اختلاف پتانسیل درون یاخته عصبی نسبت به بیرون یاخته عصبی در حالت آرامش یاخته (وقتی فعالیت عصبی نداره). توضیحات بیشتر رابع به پتانسیل الکتریکی رو هم توی فیزیک می‌فونین.

### پتانسیل آرامش یاخته عصبی



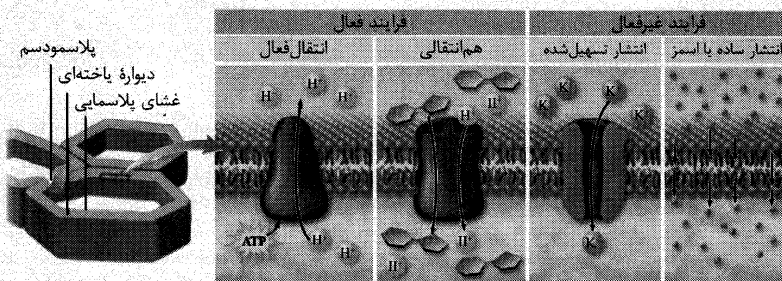
ثبت پتانسیل آرامش نورون

وقتی نورون فعالیت عصبی ندارد، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی‌ولت برقرار است. به این اختلاف پتانسیل، پتانسیل آرامش می‌گویند. اما چرا این اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود؟ چرا غلظت یون‌ها در دو سمت به تعادل نمی‌رسه تا اختلاف پتانسیل صفر بشه؟ این چیزی هست که در ادامه می‌فویم رابع بهوش صحبت کنیم. راستی، اینجا ما نیاز زیادی به روش‌های انتقال مواد از عرض غشا داریم. لطفاً برگردین و از فصل (۲) دهم، این مبحث رو مطالعه کنین. در زیر هم فلامه‌ای از این مبحث رو از کتاب میکرو دهم آوردم.

### □ روش‌های عبور مواد از غشا

شکل مقابل، انواع روش‌های عبور مواد از غشای یاخته را نشان می‌دهد. فرایندهای عبور مواد، به‌صورت فعال یا غیرفعال می‌باشند. از دو منظر، می‌توان این دو نوع فرایند را مقایسه کرد:

۱- جهت حرکت مواد: در فرایندهای غیرفعال، مواد در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌شوند. نتیجه نهایی این فرایندها، یکسان‌شدن غلظت در دو سوی غشا می‌باشد.





۲- مصرف انرژی زیستی: در فرایندهای غیرفعال، انرژی زیستی مصرف نمی‌شود و انرژی جنبشی عامل حرکت مولکول‌هاست. در فرایندهای فعال، مصرف انرژی زیستی (مثل ATP) برای عبور مواد از غشا لازم است.

**انتقال فعال**، نوعی فرایند عبور مواد از غشای یاخته است که با کمک پروتئین‌های غشایی، مثل پمپ سدیم - پتاسیم، انجام می‌شود. هم‌انتقالی، نوع خاصی از انتقال فعال است که در آن، دو ماده به‌طور همزمان و در یک جهت از غشا عبور می‌کنند.

**فرایندهای غیرفعال**، به‌صورت انتشار می‌باشند که ممکن است ساده یا تسهیل‌شده باشند. فرق انتشار تسهیل‌شده و انتشار ساده در این است که در انتشار تسهیل‌شده، عبور مولکول‌ها از عرض غشا با کمک پروتئین‌های سراسری غشا انجام می‌شود.

### □ وضعیت غلظت یون‌ها در مایع بین یاخته‌ای و درون یاخته

برای بررسی پتانسیل الکتریکی نوروها، ما دو تا یون برامون اهمیت داره: سدیم و پتاسیم.

۱- یون سدیم ( $\text{Na}^+$ ): غلظت یون‌های سدیم در بیرون غشا (مایع بین یاخته‌ای) بیشتر از داخل یاخته است. در نتیجه، یون‌های سدیم تمایل دارند در جهت شیب غلظت خود، وارد یاخته عصبی شوند.

۲- یون پتاسیم ( $\text{K}^+$ ): غلظت یون‌های پتاسیم در داخل یاخته، بیشتر از مایع بین یاخته‌ای است. در نتیجه، یون‌های پتاسیم تمایل دارند در جهت شیب غلظت خود، از یاخته عصبی خارج شوند.

### نکته انتشار تسهیل‌شده یون‌ها با کمک کانال‌های یونی

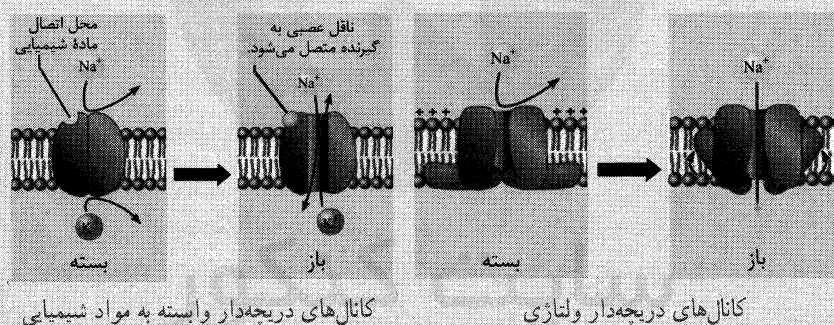
انتشار یون‌های سدیم و پتاسیم در عرض غشای یاخته، با روش انتشار تسهیل‌شده انجام می‌شود. در این روش، یون‌ها با کمک پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند. پروتئین‌هایی که یون‌ها را در انتشار تسهیل‌شده جابه‌جا می‌کنند، کانال نام دارند. دو نوع کانال در غشای یاخته وجود دارد:

۱- کانال‌های نشستی: این کانال‌ها، همیشه باز و فعال هستند. بنابراین، یون‌ها می‌توانند به‌صورت دائمی از طریق آن‌ها منتشر شوند.

۲- کانال‌های دریچه‌دار: کانال‌های دریچه‌دار، همیشه باز نیستند و فقط در شرایط خاصی باز می‌شوند. دو نوع کانال دریچه‌دار داریم:

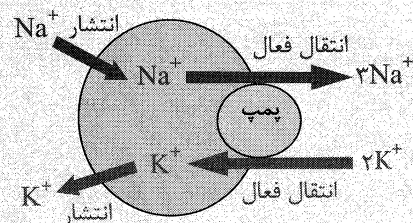
۱- کانال دریچه‌دار ولتاژی زمانی باز می‌شود که اختلاف پتانسیل معینی در یاخته وجود داشته باشد.

۲- کانال دریچه‌دار وابسته به مواد شیمیایی که در پاسخ به مواد شیمیایی باز یا بسته می‌شوند و در غشای یاخته پس‌سیناپسی وجود دارد.



کانال‌های دریچه‌دار وابسته به مواد شیمیایی

کانال‌های دریچه‌دار ولتاژی



دو عامل، در منفی‌تر بودن پتانسیل درون یاخته در حالت آرامش نقش دارند:

۱- کانال‌های نشستی سدیم و پتاسیم و ۲- پمپ سدیم - پتاسیم

### ۱- کانال‌های نشستی سدیم و پتاسیم

**تأثیر انتشار پتاسیم بر اختلاف پتانسیل:** در حالت آرامش، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشستی از یاخته خارج می‌شوند. نتیجه خروج پتاسیم از درون یاخته، منفی‌تر شدن درون یاخته است. مثلاً، فرض کنید که در حالت طبیعی،  $200$  یون پتاسیم درون یاخته وجود دارد و بیرون یاخته پتاسیمی وجود ندارد. اختلاف پتانسیل یاخته برابر است با:

$$(+200) - (0) = (+200)$$

اگر انتشار یون‌های پتاسیم تا زمان رسیدن به حالت تعادل ادامه پیدا کند، غلظت یون‌های پتاسیم در دو سمت یاخته برابر می‌شود. بنابراین، اختلاف پتانسیل برابر است با:

$$(100) - (100) = (0)$$

حال اگر تفاوت اختلاف پتانسیل اولیه و ثانویه را محاسبه کنیم، داریم:

$$(0) - (+200) = (-200)$$

در واقع در حالت دوم نسبت به حالت اول، پتانسیل یاخته منفی‌تر شده است. بنابراین، خروج یون‌های پتاسیم از درون یاخته، باعث منفی‌تر شدن پتانسیل درون یاخته می‌شود.

۱- تمامی اعداد ذکر شده فرضی و فقط برای درک بهتر هستند. علاوه بر این، اختلاف پتانسیل محاسبه‌شده نیز فرضی و فقط بر اساس مقایسه تعداد بارها می‌باشد.



تأثیر انتشار سدیم بر اختلاف پتانسیل: در حالت آرامش، یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشستی به یاخته وارد می‌شوند. نتیجه ورود سدیم به درون یاخته، مثبت‌تر شدن درون یاخته است<sup>۱</sup>. مثلاً، فرض کنیم که در حالت طبیعی، ۴۰۰ یون سدیم بیرون یاخته وجود دارد و درون یاخته یون سدیمی وجود ندارد. اختلاف پتانسیل یاخته برابر است با:

$$(0) - (+400) = (-400)$$

**نکته** در غشای یاخته، هم کانال سدیمی وجود دارد و هم کانال پتاسیمی، هر کانال نیز به‌طور اختصاصی یک نوع یون را عبور می‌دهد.

اگر انتشار یون‌های سدیم تا زمان رسیدن به حالت تعادل ادامه پیدا کند، غلظت یون‌های سدیم در دو سمت یاخته برابر می‌شود. بنابراین، اختلاف پتانسیل برابر است با:

$$(0) - (+200) = (-200)$$

حال اگر تفاوت اختلاف پتانسیل اولیه و ثانویه را محاسبه کنیم، داریم:

$$(0) - (-400) = (+400)$$

در واقع در حالت دوم نسبت به حالت اول، پتانسیل یاخته مثبت‌تر شده است. بنابراین، ورود یون‌های سدیم به درون یاخته، باعث مثبت‌تر شدن پتانسیل درون یاخته می‌شود.

**بررسی همزمان تأثیر انتشار سدیم و پتاسیم بر اختلاف پتانسیل:** در حالت آرامش، تأثیر پتاسیم بر اختلاف پتانسیل یاخته بیشتر است و بنابراین، درون یاخته منفی‌تر است؛ زیرا، نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌های پتاسیم بیشتر می‌باشد. مثلاً، اگر انتشار پتاسیم، پتانسیل یاخته را ۱۷۰ واحد منفی کند، انتشار سدیم فقط

۱۰۰ واحد پتانسیل درون یاخته را مثبت می‌کند. بنابراین، اختلاف پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون یاخته برابر است با:

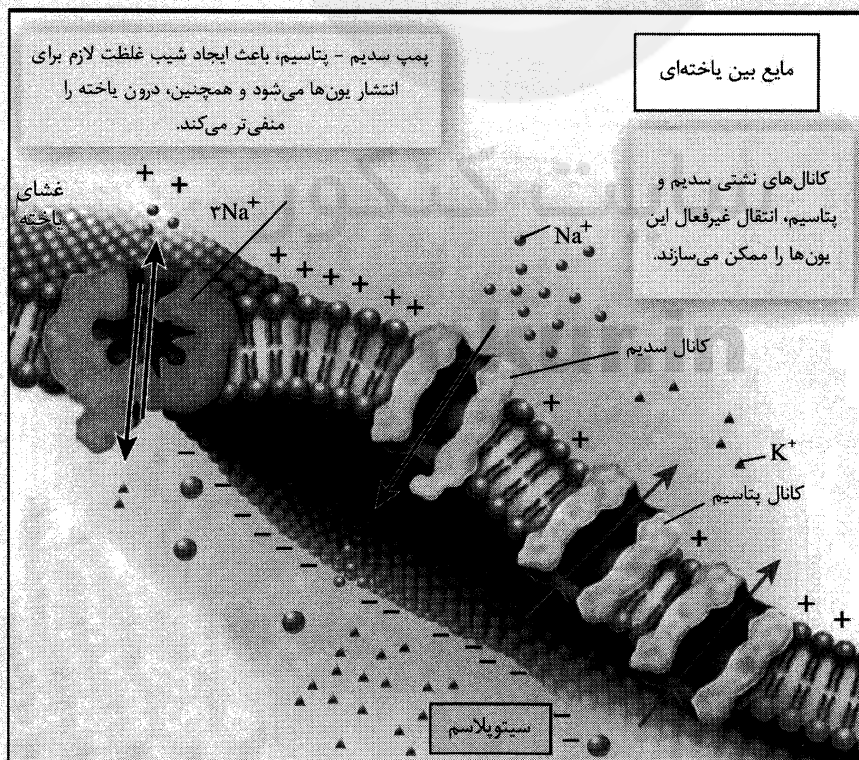
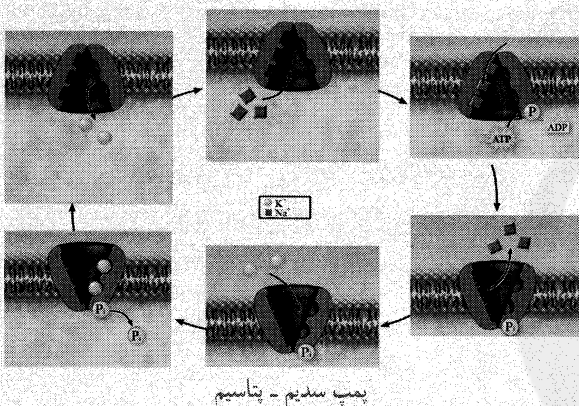
$$(-170) + (+100) = (-70)$$

به این پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت، پتانسیل آرامش می‌گویند. یک عامل دیگر نیز در ایجاد اختلاف پتانسیل نقش دارند. اما چه عاملی باعث می‌شود که غلظت یون‌ها

در دو سمت غشا به تعادل کامل نرسد؟ پمپ سدیم - پتاسیم!

## ۲- پمپ سدیم - پتاسیم

پمپ سدیم - پتاسیم، پروتئینی است که در غشای یاخته وجود دارد و وظیفه جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم در خلاف جهت شیب غلظت را دارد. در واقع، انتقال یون‌ها از طریق این پمپ، با روش انتقال فعال و همراه با مصرف انرژی زیستی (ATP) است. در هر بار فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، سه یون سدیم از یاخته خارج و دو یون پتاسیم وارد یاخته می‌شوند. بنابراین، می‌توانیم بگوییم که به‌طور خالص، یک بار مثبت از درون یاخته خارج می‌شود و پتانسیل درون یاخته، منفی‌تر می‌شود.



۱- دقت داشته باشید که سدیم و پتاسیم، هر دو بار مثبت دارند. بنابراین، ورود سدیم به درون یاخته باعث مثبت‌تر شدن درون یاخته می‌شود. خروج پتاسیم (بار مثبت) از درون یاخته نیز باعث منفی‌تر شدن درون یاخته می‌شود.

۲- باز هم یادآوری می‌کنم که تمامی این اعداد فرضی هستند و مقدار واقعی اعداد متفاوت است.



## فعالیت کتاب درسی

## پتانسیل آرامش

چه تفاوتی بین کار پمپ سدیم - پتاسیم و کانال های نشستی وجود دارد؟

۱- نیاز به مصرف انرژی: پمپ سدیم - پتاسیم، با مصرف انرژی ATP یون ها را جابه جا می کند ولی عبور یون ها از کانال های نشستی، بدون مصرف انرژی زیستی است.

۲- نوع روش عبور مواد از غشا: پمپ، جابه جایی مواد را با انتقال فعال انجام می دهد ولی کانال، با روش انتشار تسهیل شده.

۳- جهت حرکت یون ها: جابه جایی یون ها با کمک پمپ، در خلاف جهت شیب غلظت انجام می شود ولی انتشار یون ها از طریق کانال های نشستی، در جهت شیب غلظت است. بنابراین، سدیم از طریق کانال وارد یاخته ولی پتاسیم از یاخته خارج می شود. اما پمپ، سدیم را از یاخته خارج و پتاسیم را وارد می کند.

پمپ سدیم - پتاسیم، با مصرف ATP، یون ها را جابه جا می کند. انرژی لازم برای عبور یون ها از کانال های نشستی چگونه تأمین می شود؟

**آنچه گذشت** [گفتار ۱ - فصل ۲ دهم] انتشار، جریان مواد از جای پرغلظت به جای کم غلظت (در جهت شیب غلظت) است. در این روش، مواد به دلیل داشتن انرژی جنبشی می توانند منتشر شوند.

چرا در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته های عصبی از بیرون آن ها کم تر است؟

دو عامل، در کم تر بودن بار مثبت درون یاخته نسبت به بیرون آن، نقش دارند:

۱- نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم بیشتر است. در نتیجه، تعداد یون های پتاسیم خارج شده از یاخته بیشتر از سدیم های وارد شده است.

۲- در هر بار فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، سه یون سدیم از یاخته خارج می شود و دو یون پتاسیم وارد یاخته می شوند. بنابراین، به طور خالص یک بار مثبت از یاخته خارج می شود.

هالا که تا اینجا اومدیم و دیده تموم شده پتانسیل آرامش، به هند تا نکته ترکیبی با کتاب دهم بگیریم. این نکات، راجع به سریم و پتاسیم هستند.

**آنچه گذشت** [گفتار ۲ - فصل ۲ دهم] لوزالمعده، مقدار زیادی بیکربنات سدیم ترشح می کند. بیکربنات، اثر اسید معده را خنثی و درون دوازدهه را قلیایی می کند. به این ترتیب دیواره دوازدهه از اثر اسید حفظ و محیط مناسب برای فعالیت آنزیم های لوزالمعده فراهم می شود.

**آنچه گذشت** [گفتار ۳ - فصل ۲ دهم] جذب گلوکز و بیشتر آمینواسیدها در روده باریک، همراه با سدیم و با روش هم انتقالی است. در این روش، سدیم از طریق انتشار تسهیل شده وارد یاخته می شود و انرژی لازم برای ورود گلوکز به درون یاخته نیز از انرژی شیب غلظت سدیم تأمین می شود. شیب غلظت سدیم، با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم حفظ می شود.

**آنچه گذشت** [گفتار ۲ - فصل ۴ دهم] برای تبادل مواد در مویرگ ها، مولکول هایی که انحلال آن ها در لیپیدهای غشا، کم است، مثل گلوکز و یون های سدیم و پتاسیم، از طریق منافذ منتشر می شود.

**آنچه گذشت** [گفتار ۲ - فصل ۴ دهم] مصرف زیاد نمک (افزایش سدیم)، می تواند به خیز منجر شود.

**آنچه گذشت** [گفتار ۳ - فصل ۴ دهم] وجود یون های سدیم و پتاسیم در خوناب (پلاسما)، اهمیت زیادی دارد؛ چون در فعالیت یاخته های بدن نقش کلیدی دارند.

**آنچه گذشت** [گفتار ۲ - فصل ۵ دهم] در نفرون ها، بعضی از سموم، داروها، یون های هیدروژن و پتاسیم اضافی به وسیله ترشح دفع می شوند.

**آنچه گذشت** [گفتار ۲ - فصل ۵ دهم] غده فوق کلیه، هورمون آلدوسترون را ترشح می کند. هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه ها، بازجذب سدیم را باعث می شود. در نتیجه بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه ها افزایش می یابد.

**آنچه گذشت** [گفتار ۳ - فصل ۷ دهم] در غشای یاخته های نگهبان روزه، پمپ هایی وجود دارند که یون پتاسیم را جابه جا می کنند. تغییر غلظت پتاسیم در یاخته های نگهبان روزه، منجر به تغییر حجم یاخته و در نتیجه، باز و بسته شدن روزه می شود.

تا اینجا دیده فکر می کنم دیده سه سریم و پتاسیم! بریم ادامه بحث فورمون.

## درسام ۴ فعالیت الکتریکی نورون (۲): پتانسیل عمل

اگر تا اینجا شو فوب فهمیره باشین، دیده بقیش کاری نراره! پس لطفاً اول مباحث قبلی رو فوب مسلط بشین بعد بیاین اینجا.

## پتانسیل عمل چیست؟

وقتی که نورون تحریک می شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به طور ناگهانی تغییر می کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت تر می شود. به این تغییر، پتانسیل عمل می گویند. پس از مدت کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی گردد. پس وقتی که یافته عصبی تحریک میشه، در زمان خیلی کم داخل یافته مثبت تر میشه. حالا قبل از اینکه ادامه متن رو بنویسین، به این فکر کنین که چه چیزی بود که باعث می شد درون یافته مثبت تر بشه؟



## پتانسیل عمل چگونه ایجاد می‌شود؟

گفتیم که در غشای نورون‌ها، کانال‌های نشتی و کانال‌های دریچه‌دار وجود دارند. گروهی از کانال‌های دریچه‌دار، با تغییر اختلاف پتانسیل باز می‌شوند و یون‌ها را عبور می‌دهند.

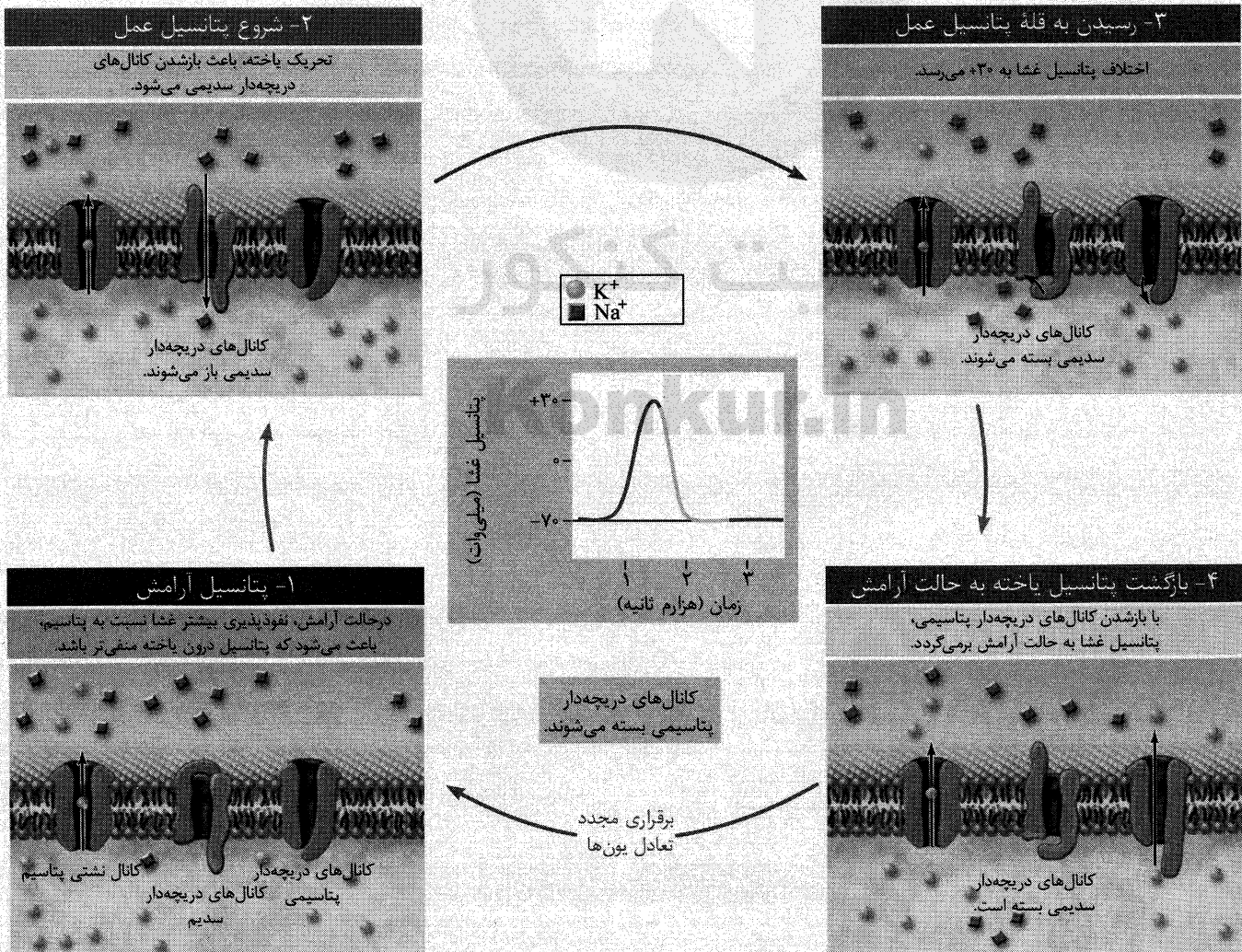
وقتی که غشای نورون تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیم باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته می‌شوند. گفتیم که ورود یون سدیم به درون یاخته، منجر به مثبت‌تر شدن درون یاخته می‌شود. بنابراین، با ورود سدیم به درون یاخته، پتانسیل الکتریکی درون یاخته مثبت‌تر می‌شود و اختلاف پتانسیل، به حدود  $+30$  میلی‌ولت می‌رسد. کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، برای مدت زمان کوتاهی باز هستند و پس از رسیدن پتانسیل غشا به  $+30$  میلی‌ولت، بسته می‌شوند.

سپس، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم باز می‌شوند و یون‌های پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند. گفتیم که نتیجه خروج یون پتاسیم از درون یاخته، منفی‌تر شدن درون یاخته است. بنابراین، با فعالیت این کانال‌ها، پتانسیل درون یاخته منفی‌تر می‌شود و مجدداً به حالت آرامش برمی‌گردد.

تا اینجا همه‌چی به نظر خوب می‌آید. یافته تحریک شده، پتانسیل عملش را ایجاد کرده و دوباره برگشته به آرامش اولیه‌اش! اما آنگاه یک فکر کنین می‌بینین که یه مشکلی وجود داره: تعادل اولیه یون‌های سدیم و پتاسیم از بین رفته! الان سدیم به شدت درون یاخته انباشته شده و تراکم پتاسیم درون یاخته هم به شدت کم شده. پس اینجا باید یه چیزی باشه که پیاز سدیم اضافی رو بریزه بیرون و پتاسیم‌ها رو برگردونه درون یاخته. پس باز میریم سراغ پمپ سدیم - پتاسیم.

در پایان پتانسیل عمل، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود که شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برگردد و تعادل اولیه یون‌ها ایجاد شود.

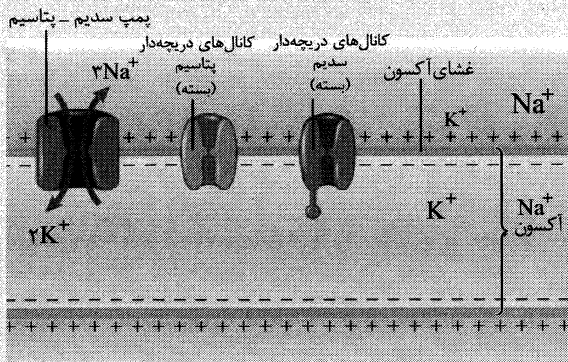
نکته بازگشت پتانسیل یاخته به حالت آرامش، در نتیجه باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و خروج پتاسیم از یاخته انجام می‌شود. پمپ سدیم - پتاسیم، بعد از پتانسیل عمل، شیب غلظت یون‌ها (نه پتانسیل غشا) را به حالت آرامش بر می‌گرداند.





## نگاه دقیق‌تر به پتانسیل عمل

### □ پتانسیل آرامش: $-70$ میلی‌ولت

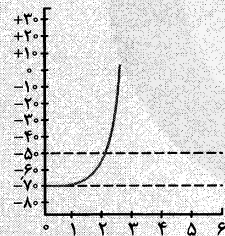
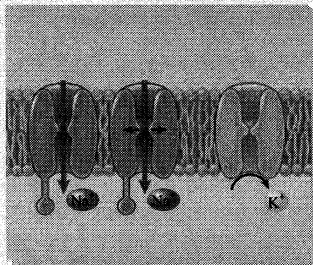


در این حالت، کانال‌های نشستی، باز هستند! پشم بسته غیب گفتیم! در نتیجه، سدیم وارد یاخته می‌شود و پتاسیم از یاخته خارج می‌شود. گفتیم که نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم بیشتر است و به همین دلیل، پتانسیل غشا در حالت آرامش،  $-70$  میلی‌ولت است. در حالت آرامش، پمپ سدیم - پتاسیم نیز در غشا فعال است. این پمپ، ۳ یون سدیم را از یاخته خارج می‌کند و ۲ یون پتاسیم را وارد یاخته می‌کند. در نتیجه، یک بار مثبت از درون یاخته کم می‌شود و همچنین، شیب غلظت سدیم و پتاسیم نیز حفظ می‌شود. دقت داشته باشید که در این حالت، کانال‌های دریچه‌دار سدیم و پتاسیم بسته هستند.

په‌ها ما از اینجا به بعد، چیزی دیگه رابع به کانال‌های نشستی و پمپ سریم - پتاسیم نمی‌گیریم. چون این پروتئین‌ها همیشه فعال هستند. بنابراین، ما همیشه ورور و فرور سدیم و پتاسیم رو از طریق کانال و پمپ داریم. یعنی مثلاً پتاسیم با انتشار تسهیل شده از طریق کانال نشستی از یاخته خارج میشه و با انتقال فعال، توسط پمپ سریم - پتاسیم به یاخته وارد می‌شه. بنابراین یک نکته:

نکته در هر زمانی، هم ورود سدیم به درون یاخته مشاهده می‌شود و هم خروج آن. ورود سدیم به صورت غیرفعال است و خروج آن، به صورت فعال. در مورد پتاسیم نیز همیشه ورود آن به درون یاخته و خروج از یاخته وجود دارد. ولی ورود پتاسیم به صورت فعال است و خروج آن، به صورت غیرفعال.

پتانسیل آرامش	مقدار پتانسیل یاخته	کانال‌های دریچه‌دار سدیم	کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم
	$-70$ میلی‌ولت	بسته	بسته



### □ شروع پتانسیل عمل: $(-70 \leftarrow +30)$ میلی‌ولت

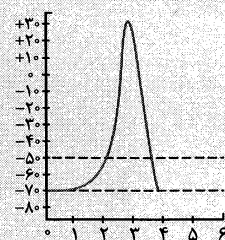
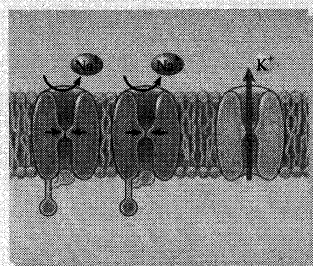
در پی تحریک یاخته عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند. در نتیجه، تعداد زیادی یون سدیم به‌طور ناگهانی وارد یاخته عصبی می‌شوند. ورود یون‌های سدیم به درون یاخته باعث می‌شود که پتانسیل یاخته مثبت‌تر شود و پتانسیل یاخته از  $-70$  میلی‌ولت به  $+30$  میلی‌ولت برسد. دقت داشته باشید که در این زمان، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هنوز بسته هستند.

شروع پتانسیل عمل	مقدار پتانسیل یاخته	کانال‌های دریچه‌دار سدیم	کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم
	$(-70 \leftarrow +30)$ میلی‌ولت	باز	بسته

### □ قله پتانسیل عمل: $+30$ میلی‌ولت

وقتی پتانسیل یاخته به  $+30$  میلی‌ولت می‌رسد، کانال‌های سدیمی بسته می‌شوند. در این زمان، همه کانال‌های دریچه‌دار یاخته بسته هستند.

قله پتانسیل عمل	مقدار پتانسیل یاخته	کانال‌های دریچه‌دار سدیم	کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم
	$+30$ میلی‌ولت	بسته	بسته

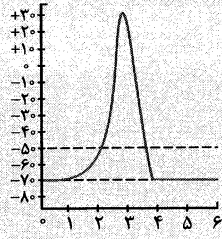
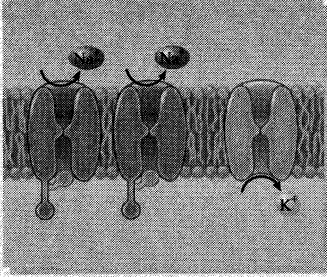


### □ بازگشت به حالت آرامش: $(+30 \leftarrow -70)$ میلی‌ولت

پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. در این زمان، یون‌های پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند و پتانسیل درون یاخته منفی‌تر می‌شوند. در نتیجه، پتانسیل یاخته دوباره منفی می‌شود و به حالت آرامش برمی‌گردد. دقت داشته باشید که در این زمان، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.

بازگشت به حالت آرامش	مقدار پتانسیل یاخته	کانال‌های دریچه‌دار سدیم	کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم
	$(-70 \leftarrow +30)$ میلی‌ولت	بسته	باز





### □ بعد از پایان پتانسیل عمل: ۷۰- میلی‌ولت

در پایان پتانسیل عمل، پتانسیل یاخته به حالت آرامش برگشته است. در این زمان، همه کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند ولی تعادل یون‌های سدیم و پتاسیم در دو طرف غشا، با حالت اولیه (آرامش) تفاوت دارد. برای برقراری مجدد تعادل یون‌های سدیم و پتاسیم، پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف انرژی ATP یون‌ها را جابه‌جا می‌کند تا شیب غلظت یون‌ها به حالت آرامش برگردد.

کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم	کانال‌های دریچه‌دار سدیم	مقدار پتانسیل یاخته	بعد از پایان پتانسیل عمل
بسته	بسته	۷۰- میلی‌ولت	

حالا می‌فوام چند تا سؤال ازتون بپرسم. اول سعی کنید فودتون روی سؤالات فکر کنید و حتی اگر لازم شد برگردین عقب و به شکل‌ها نگاه کنید. در نهایت، پاسخ سؤالات رو با دقت بفونین تا آفرین نکات این مبحث رو هم یاد بگیرید.

**سؤال ۱:** زمانی که پتانسیل یاخته ۲۰+ میلی‌ولت است، کدام کانال‌های دریچه‌دار باز هستند؟ اگر جوابتون سریمی هست، باید بگم که اشتباه کردین! اگر جوابتون پتاسیمی هست، باز هم اشتباه کردین!!! یک بار دیگه به نمودار نگاه کنید. برای پتانسیل‌های بین ۷۰- میلی‌ولت تا ۳۰+ میلی‌ولت، دو نقطه در نمودار پتانسیل عمل وجود دارد: ۱- بخش صعودی پتانسیل عمل و ۲- بخش نزولی پتانسیل عمل. بنابراین، باید در سؤال مشخص بشه که کدوم بخش مد نظر هست. **سؤال ۲:** زمانی که پتانسیل یاخته از ۲۰+ به صفر میلی‌ولت می‌رسد، کدام کانال‌های دریچه‌دار باز هستند؟ اینجا دیگه جواب مشخصه! فکر نکنین باز هم در حالت دراره! سؤال دراره می‌گه که پتانسیل از ۲۰+ به صفر می‌رسه، یعنی بخش نزولی پتانسیل عمل. پس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و کانال‌های سدیمی بسته هستند. **سؤال ۳:** در کدام بخش از پتانسیل عمل، ورود یون سدیم به درون یاخته مشاهده می‌شود؟ اگر جوابتون بخش صعودی پتانسیل عمل، یعنی زمانی که پتانسیل از ۷۰- میلی‌ولت به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسه، هست، باید بگم باز هم اشتباه کردین! قبلاً گفتیم که در غشای یاخته، کانال‌های نشتی وجود دارند و بنابراین، به‌طور دائمی ورود یون سدیم به درون یاخته مشاهده می‌شود. هم‌چنین، خروج یون پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی نیز همواره انجام می‌شود. **سؤال ۴:** در طول پتانسیل عمل، یون‌های پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند یا به آن وارد می‌شوند؟ ایشالا که گفتین هر دو مورد! اگر هم گفتین یعنی باز هم بی‌دقتی کردین و بهتره که به باره دیگه این درسامه رو بفونین. گفتیم که خروج یون پتاسیم از یاخته، به‌صورت دائمی از طریق کانال‌های نشتی انجام می‌شود. ورود پتاسیم به درون یاخته نیز به‌صورت دائمی انجام می‌شود؛ زیرا، پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال است و دائماً یون‌های سدیم را از یاخته خارج و پتاسیم را به یاخته وارد می‌کند. بنابراین، همواره هم ورود و هم خروج یون‌های سدیم و پتاسیم مشاهده می‌شود.

**سؤال ۵:** در طول پتانسیل عمل، میزان نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌های سدیم و پتاسیم، چه تغییری می‌کند؟ گفتیم که در طول پتانسیل آرامش، نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌های پتاسیم بیشتر است و به همین دلیل، پتانسیل درون یاخته منفی‌تر می‌باشد. اما در پتانسیل عمل، در پی باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیم، نفوذپذیری غشا نسبت به سدیم بیشتر می‌شود و این موضوع باعث می‌شود که پتانسیل درون یاخته مثبت‌تر شود. بنابراین، در بخش صعودی پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم، بیشتر از یون پتاسیم می‌شود. پس از آن، در بخش نزولی پتانسیل عمل، به‌علت باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم و بسته بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، مجدداً نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم بیشتر می‌شود و پتانسیل درون یاخته به حالت آرامش برمی‌گردد.

**سؤال ۶:** بیشترین اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا، در چه زمانی مشاهده می‌شود؟ احتمالاً جوابتون قله پتانسیل عمل، یعنی پتانسیل ۳۰+ است. اما ما گفتیم اختلاف پتانسیل! حالا یعنی چی؟ وقتی که پتانسیل یاخته ۷۰- میلی‌ولت است، بیشترین اختلاف پتانسیل وجود دارد. یعنی در این زمان، ۷۰ واحد اختلاف بین پتانسیل الکتریکی درون یاخته و بیرون یاخته وجود دارد. اما وقتی که اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت است، ۳۰ واحد اختلاف بین پتانسیل الکتریکی درون یاخته و بیرون یاخته وجود دارد. حالا ۷۰ بیشتره یا ۳۰؟ شاید الان براتون این سؤال پیش بیاد که ۳۰+ از ۷۰- بیشتره. اما باید دقت داشته باشید که علامت (+) و (-) فقط نشان‌دهنده این است که درون یاخته نسبت به بیرون آن، منفی‌تر است یا مثبت‌تر. بنابراین، در پتانسیل آرامش، بیشترین اختلاف بین پتانسیل الکتریکی درون و بیرون یاخته وجود دارد اما بیشترین مقدار پتانسیل الکتریکی درون یاخته، در قله پتانسیل عمل است؛ زیرا در این زمان، پتانسیل الکتریکی درون یاخته افزایش پیدا کرده است و حتی از بیرون یاخته بیشتر شده است.

می‌دونم فسته شدین! قول می‌دم سؤال بعدی آفریش باشه و بعرضم به جمع‌بندی داشته باشیم و بریم سراغ مبحث بعدی.

**سؤال ۷:** زمانی که اختلاف پتانسیل بیرون غشا نسبت به درون نه درون غشا نسبت به بیرون! پس در این حالت، اختلاف پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون کرده باشید. گفتیم اختلاف پتانسیل بیرون غشا نسبت به درون نه درون غشا نسبت به بیرون! پس در این حالت، اختلاف پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون آن، ۳۰+ میلی‌ولت می‌باشد و منظور قله پتانسیل عمل است. در قله پتانسیل عمل، همه کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.