t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخنامه

کنکور

به سبک ماز

۱۴۰۲ خارج

پاسخنامه کاملاً تشریحی
بررسی دقیق تمام گزینه‌ها
نکات مشاوره‌ای و دام‌های تستی
جداول و نکات مناسب دوره جمع‌بندی

گروه آموزشی ماز

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱ ۱

تعبیر صورت سؤال: برجستگی‌های چهارگانه

پیام‌های مربوط به بخش حلزونی (شنوایی) گوش به برجستگی‌های چهارگانه (بخشی از مغز میانی) ارسال می‌شود. مغز میانی در بالای پل مغزی (مرکز تنظیم‌کنندهٔ ترشح اشک و بزاق) قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.

برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند.

بخش‌های مختلف مغز					
بخش		محل	اجزا		وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی	مخ (دارای رابط پینه‌ای و سه‌گوش)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
				مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
			ساقهٔ مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف ازجمله شنوایی، بینایی و حرکت
				پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
				بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی	تالاموس	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
				هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
				سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
				اپی‌فیز	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
				هیپوفیز	تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
				پیاز بویایی	محل ورود پیام‌های بویایی از بینی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی هستند. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند. (پیام‌های مربوط به حس بویایی به تالاموس وارد نمی‌شوند و پس از وارد شدن به پیاز بویایی به بخش مربوط به بویایی به قشر مخ ارسال می‌شوند.)

۳ بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. یکی از مراکز تنظیم فشار خون و ضربان قلب است و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه و مرکز اصلی تنفس است. در مجاورت بصل‌النخاع، نخاع و پل‌مغزی قرار دارند.

۴ **غدهٔ اپی‌فیز** یکی دیگر از غدد درون‌ریز مغز است **که در بالای برجستگی‌های چهارگانه (بخشی از مغز میانی) قرار دارد** و هورمون **ملاتونین** ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش داشته باشد.

۲ ۴

تعبیر صورت سؤال:

- جانداران تک‌یاخته: پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌های تک‌یاخته‌ای مانند پارامسی

در تک یاخته‌ای‌های یوکاریوتی مثل پارامسی که دارای هسته هستند، در فاصلهٔ بین غشای یاخته و هسته (سیتوپلاسم)، پروتئین‌های مختلفی توسط رناتن‌های درون سیتوپلاسم ساخته می‌شوند که دارای سرنوشت‌های متفاوتی همچون اگزوسیتوز، حضور در واکوئل‌ها، لیزوزوم و .... هستند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پروتئین‌های یاخته بر اساس مقصد آن‌ها			
مقصد	محل قرارگیری ژن	محل تولید	مسیر
سیتوپلاسم	هسته	ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	ریبوزوم ← سیتوپلاسم
هسته	هسته	۱ـ ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲ـ ریبوزوم‌های پوشش خارجی هسته	ریبوزوم ← هسته
میتوکندری یا پلاست	۱ـ هسته ۲ـ میتوکندری / پلاست	۱ـ ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲ـ ریبوزوم‌های میتوکندری / پلاست	۱ـ ریبوزوم ← میتوکندری یا پلاست ۲ـ درون خود اندامک پروتئین ساخته می‌شود.
شبکهٔ آندوپلاسمی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی
دستگاه گلژی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی
واکوئول و لیزوزوم	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی ← واکوئول یا لیزوزوم
پروتئین‌های ترشحی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی ← غشای یاخته ← خروج از یاخته با اگزوسیتوز

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) هر رنای ناقل در **همهٔ** تک‌یاخته‌ای‌ها، در بخش پادرمزه، دارای توالی اختصاصی خود می‌باشد.

ساختار و عمل رنای ناقل

رِنای ناقل، نوعی نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای است که وظیفهٔ انتقال آمینواسیدها به ریبوزوم در یاخته برعهده دارد.
در یاخته‌های پروکاریوتی، تولید رِنای ناقل توسط آنزیم رِناپسپاراز پروکاریوتی و در یاخته‌های یوکاریوتی، توسط آنزیم رِناپسپاراز ۳ انجام می‌شود.
هم در یاخته‌های پروکاریوتی و هم در یاخته‌های یوکاریوتی، رِنای ناقل پس از رونویسی تغییر می‌کند. پس حواستون باشه تغییر رِنا فقط مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی نیست و در یاخته‌های پروکاریوتی هم تغییر رِنا رو داریم.
رِنای ناقل، دارای سه سطح ساختاری است. در ساختار اول، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی بدون پیوند هیدروژنی وجود دارد. ساختار دوم، ساختار دوبعدی رِنای ناقل است که در اثر تاخوردن اولیه رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی روی خود و ایجاد پیوند هیدروژنی بین بخش‌هایی از رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ایجاد می‌شود. با تاخوردگی‌های بیشتر رِنای ناقل، ساختار سه‌بعدی آن ایجاد می‌شود. حواستون باشه که بر اساس شکل و متن کتاب درسی، کتاب به ساختار دوم رنای ناقل ، تاخوردگی اولیه و ساختار نهایی گفته است!!! میدونم که خیلی عجیبه ولی خب متن کتاب هست دیگه شما هم باید همینو حفظ کنیدپس اگر توی تست گفت ساختار نهایی رنای ناقل منظورش ساختار دو بعدی (تاخوردگی اولیه) بوده!!!
در همه رِناهای ناقل، به‌جز در ناحیهٔ آنتی‌کدون، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارند؛ بنابراین، تفاوت اصلی رِناهای ناقل مختلف مربوط به تفاوت توالی سه‌نوکلئوتیدی ناحیه آنتی‌کدون آن‌هاست.
در یک انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی رِنای ناقل، نوعی توالی سه‌نوکلئوتیدی وجود دارد که محل اتصال آمینواسید است. آمینواسید به آخرین نوکلئوتید این قسمت از رِنای ناقل می‌تواند متصل شود.
اتصال رِنای ناقل به آمینواسید توسط آنزیم‌های ویژه‌ای انجام می‌شود. این آنزیم‌ها با توجه به توالی آنتی‌کدون، آمینواسید مناسب را به رِنای ناقل متصل می‌کنند.

۲) در **همهٔ** تک‌یاخته‌ای‌ها، آمینواسید مناسب به کمک آنزیم ویژه‌ای به tRNA (نوکلئیک‌اسید) متصل می‌شود.

۳) در **همهٔ** تک‌یاخته‌ای‌ها، در فرایند ترجمهٔ رنای پیک و تولید **هر پلی‌پپتید**، یک کدون آغاز و **یک** کدون پایان شرکت می‌کنند.

ـ در یاخته، ۶۴ نوع کدون داریم. سه کدون UAA، UAG و UGA، کدون پایان هستند و مربوط به هیچ آمینواسیدی نیستند. بنابراین، برای آن‌ها آنتی‌کدونی وجود ندارد. (آنتی‌کدون‌های AUU، AUC و ACU وجود ندارند.)
ـ در ژن یک رِنای پیک، توالی رشته رمزگذار مشابه توالی رِنای پیک است و توالی سه‌نوکلئوتیدی هر رمز رشته الگو (به‌جز رمزهای مربوط به کدون‌های پایان)، مشابه توالی آنتی‌کدون مکمل کدون مربوطه در رِنای پیک است. بذارین یه مثال بزنیم. مثلاً کدون آغاز، توالی AUG داره و از روی توالی TAC در رشته الگوی دِنا رونویسی شده. توالی رشته رمزگذار، مشابه توالی رِنای پیک هست، با این تفاوت که به‌جای باز U، باز T داره. پس در رشته رمزگذار، ما توالی ATG رو می‌بینیم. حالا آنتی‌کدون مکمل کدون AUG، میشه آنتی‌کدون UAC که مشابه همون توالی رمز TAC در رشته الگو هست، بازم با این تفاوت که در رِنا، باز آلی U و در دِنا، باز آلی T وجود داره.
ـ بعضی از آمینواسیدها، فقط یک کدون دارند؛ مثلاً، کدون مربوط به آمینواسید متیونین، فقط AUG است. بعضی از آمینواسیدها نیز بیش از یک کدون دارند.

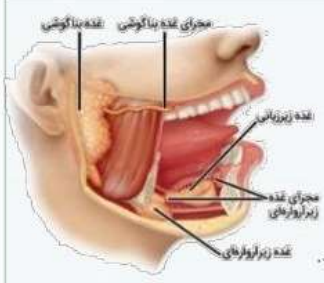
۴) در **بعضی** از تک‌یاخته‌ای‌های دارای هسته (یوکاریوت)، پروتئین‌های سیتوپلاسمی سرنوشت گوناگون دارند.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳ ۲

ترشحات غدهٔ بزاقی ابتدا به مجاری بزاقی وارد شده و سپس وارد دهان (بخش ابتدایی لولهٔ گوارش) می‌شوند.
غده‌های معده نیز ترشحات برون ریز خود را از طریق مجاری غدهٔ معده وارد حفرهٔ معده کرده و سپس وارد سطح داخلی لولهٔ گوارش می‌کنند.

شکل‌نامه: غده‌های بناگوشی، زیرآرواره‌ای و زیرزبانی، بزاق ترشح می‌کنند.



- ✓ غدهٔ بناگوشی، بزرگترین غدهٔ بزاقی است و در نزدیکی گوش قرار گرفته است.
- ✓ غدهٔ بناگوشی روی یک ماهیچه قرار دارد و مجرای بزاقی افقی خارج‌شده از آن، از روی این ماهیچه عبور کرده و از طریق سوراخی در لثهٔ فک بالا، محتویات خود را وارد دهان می‌کند.
- ✓ مجرای بزاقی خارج‌شده از غدهٔ زیرآرواره‌ای، از مجاور غدهٔ زیرزبانی عبور می‌کند و ترشحات غدهٔ زیرآرواره‌ای را به فضای زیر زبان وارد می‌کند.
- ✓ از غدهٔ زیرزبانی، چند (نه یک) مجرای بزاقی کوچک خارج می‌شود که محتویات خود را به فضای زیر زبان می‌ریزند.
- ✓ غدهٔ زیرآرواره‌ای و زیرزبانی، در سطح داخلی استخوان فک پایین قرار گرفته‌اند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ غده‌های معده و غده‌های بزاقی از جنس بافت پوششی هستند در نتیجهٔ یاخته‌های بسیار نزدیک به هم و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند.

خطر: چهار نوع غدهٔ بزاقی، ترشح بزاق را انجام می‌دهند: ۱ـ غدهٔ بناگوشی، ۲ـ غدهٔ زیرآرواره‌ای، ۳ـ غدهٔ زیرزبانی و ۴ـ غدد بزاقی کوچک.

۲ غده‌های بزاقی و معده ترشحات خود را پس از وارد کردن به مجرای اختصاصی خود، وارد سطح داخلی لولهٔ گوارش می‌کنند.

از هر غدهٔ بزاقی بزرگ، یک جفت (دو عدد) وجود دارد و چندین غدهٔ بزاقی کوچک نیز وجود دارند.

۳ غدد بزاقی توانایی ترشح آمیلاز (کاتالیزور زیستی (آنزیم) تجزیه‌کنندهٔ نشاسته (پلی‌ساکارید گیاهی)) را دارند، اما غدد معده آنزیمی که توانایی هیدرولیز پلی‌ساکارید را داشته باشد، ترشح نمی‌کنند.

غدهٔ بناگوشی، **بزرگترین** غدهٔ بزاقی هست و غده‌های بزاقی کوچک، **کوچکترین** غده‌های بزاقی می‌باشند.

تعابیر مربوط:
- گلیکوپروتئین جذب‌کنندهٔ آب = موسین
- بزرگترین غدهٔ بزاقی = غدهٔ بناگوشی
- آنزیم آبکافت (هیدرولیز)کنندهٔ پیوند بین گلوکزها در نشاسته = آمیلاز
- تبدیل مولکول‌های بزرگ غذا به مولکول‌های کوچک‌تر = گوارش شیمیایی

٤ در لولهٔ گوارش از مری تا مخرج، اندام‌ها مستقیماً تحت‌تأثیر شبکهٔ یاخته‌های عصبی (شبکهٔ عصبی روده‌ای) قرار می‌گیرند.

۴ ۳

تعبیر:
- تنها مهره‌داران تخم‌گذار هستند که توانایی تولید یاختهٔ جنسی با اندوختهٔ زیاد دارند؛ بنابراین منظور صورت سؤال ماهیان، دوزیستان و بیشتر پستانداران (به‌جز پلاتی پوس) می‌باشد.

گزینه‌های (الف) و (ب) صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) دوزیستان و اغلب ماهی‌ها دارای لقاح خارجی و پستانداران و برخی ماهی‌ها (اسبک ماهی) دارای لقاح داخلی هستند.

لقاح خارجی	لقاح داخلی
در آبزیان مثل ماهی‌ها (بسیاری از آن‌ها)، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی دیده می‌شود.	در جانوران خشکی‌زی (مهره‌دار و بی‌مهره) و بعضی آبزیان دیده می‌شود.
لقاح یاخته‌های جنسی درون آب صورت می‌گیرد.	لقاح یاخته‌های جنسی درون بدن یکی از والدین صورت می‌گیرد (معمولاً در بدن جانور ماده و در برخی موارد در بدن جانور نر (اسبک‌ماهی))

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

لقاح خارجی	لقاح داخلی
هر دو والد تعداد زیادی گامت (یاختهٔ جنسی) تولید و آزاد می‌کنند.	جانور ماده تعداد کمی یاختهٔ جنسی (تخمک) ایجاد می کند.
در هر دو نوع لقاح، تعداد اسپرم تولید شده توسط جانور نر زیاد است.	
انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته **نیست.**	انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته **است.**
تخمک، دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.	در این جانوران نیز در اطراف تخمک می‌تواند لایه‌ای ژله‌ای قرار داشته باشد.
اندوختهٔ تخمک کم است. در مهره‌داران دارای لقاح خارجی به دلیل دورهٔ جنینی کوتاه، اندوختهٔ تخمک کم است.	اندوختهٔ تخمک می‌تواند کم (در پستانداران به دلیل وجود ارتباط خونی مادر و جنین) و یا زیاد (در جانوران تخم‌گذار مثل پرنده به علت نبود ارتباط غذایی بین مادر و جنین) باشد.
محافظت از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی ← توسط لایهٔ ژله‌ای تخمک.	حفاظت از جنین به روش‌های مختلفی انجام می‌شود.
تغذیهٔ اولیهٔ جنین ← لایهٔ ژله‌ای تخمک.	تغذیهٔ اولیهٔ جنین ← لایهٔ ژله‌ای تخمک.

پ) همه مهره‌داران کلیه (ساختار ویژه‌ای برای دفع موارد زاید) دارند.

تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران				
نوع جاندار	دفع مواد زائد نیتروژن‌دار		تنظیم اسمزی	
	ساختار	مکانیسم	ساختار	مکانیسم
بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها	دفع از طریق غشای یاخته		انتشار از طریق غشای یاخته	
پارامسی	واکوئول انقباضی	دفع همراه با آب	واکوئول انقباضی	دفع آب همراه با مواد دفعی
بی‌مهرگان دارای نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی
	نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود			
سخت‌پوستان	آبشش‌ها	انتشار ساده	ـــــ	ـــــ
حشرات	لوله‌های مالپیگی (متصل به روده)	ورود اوریک‌اسید و آب به لوله‌های مالپیگی و سپس روده و دفع همراه با مدفوع	ـــــ	ـــــ
ماهیان غضروفی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد راست‌روده‌ای	ترشح محلول نمک بسیار غلیظ به روده
ماهیان آب شیرین	کلیه	تشکیل ادرار	ـــــ	نوشیدن کم آب + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق
ماهیان استخوانی آب شور	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه و آبشش	۱ـ نوشیدن مقدار زیاد آب ۲ـ دفع برخی یون‌ها به‌صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها و برخی از طریق آبشش‌ها
دوزیستان	کلیه	تشکیل ادرار	مثانه	۱ـ ذخیره آب و یون‌ها ۲ـ افزایش اندازه مثانه در محیط خشک ۳ـ کاهش دفع ادرار در محیط خشک ۴ـ افزایش بازجذب آب از مثانه به خون در محیط خشک
خزندگان و پرندگان	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه	توانمندی زیاد در بازجذب آب
برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان	دفع نمک اضافه به‌صورت قطره‌های غلیظ نمکی

ـ هر جانوری که کلیه دارد، مهره‌دار است و همهٔ مهره‌داران، کلیه دارند.
ـ جانوران دارای کلیه، می‌توانند دارای شش یا آبشش باشند.
ـ بیشتر جانوران دارای شش، مهره‌دار هستند و کلیه هم دارند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ـ همهٔ جانوران دارای کلیه، گردش خون بسته دارند اما همهٔ جانوران دارای گردش خون بسته، کلیه ندارند؛ کرم خاکی، جانوری است که گردش خون بسته دارد ولی کلیه ندارد.
ـ همهٔ جانوران فاقد گردش خون بسته، فاقد کلیه هم هستند.
ـ جانوران فاقد اسکلت استخوانی، بی‌مهرگان و ماهیان غضروفی هستند.

ج) دوزیستان در مرحلهٔ نوزادی، تبادلات گازی خود را از طریق تنفس آبششی و در دوران بلوغ، از طریق تنفس پوستی و تنفس ششی انجام می‌دهند.

تنوع تبادلات گازی در جانداران		
فاقد ساختار تنفسی ویژه		
تک‌یاخته‌ای (پارامسی) و هیدر		همهٔ یاخته(های) بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
دارای ساختار تنفسی ویژه		
نایدیسی	حشرات	۱ـ دارای لوله‌های منشعب و مرتبط به هم به‌نام نایدیس ← راه‌داشتن نایدیس‌ها به خارج از طریق منافذ تنفسی ابتدای نایدیس‌ها ۲ـ تقسیم نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تر ← انشعابات پایانی بُن‌بست دارای مایع بوده و در کنار همهٔ یاخته‌های بدن ← امکان تبادلات گازی ۳ـ مستقل‌بودن دستگاه گردش مواد و دستگاه تنفسی
پوستی	کرم خاکی و دوزیست بالغ	۱ـ شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان ۲ـ مرطوب بودن سطح پوست
آبششی	ستارهٔ دریایی	۱ـ ساده‌ترین نوع آبشش: برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی ۲ـ آبشش محدود به ناحیهٔ خاصی نیست.
	سایر بی‌مهرگان	آبشش‌ها محدود به نواحی خاصی از بدن هستند.
	ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان	۱ـ ورود آب به بدن از طریق دهان و جریان پیدا کردن در بین تیغه‌های آبششی ۲ـ مخالف‌بودن جهت جریان خون در مویرگ‌های تیغهٔ آبششی و جریان آب اطراف تیغه‌ها ← تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است. ۳ـ هر آبشش، چند کمان آبششی دارد. هر کمان آبششی، چند رشتهٔ آبششی و هر رشته، چند تیغهٔ آبششی دارد.
ششی	حلزون	سازوکار تهویه‌ای ندارد.
	دوزیستان بالغ	سازوکار پمپ فشار مثبت ← راندن هوا به شش‌ها با فشار با انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق (شبیه قورت‌دادن)
	خزندگان و انسان	سازوکار فشار منفی ← ورود هوا به شش‌ها در اثر مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه
	پرندگان	۱ـ سازوکار فشار منفی ۲ـ پرواز کردن ← مصرف انرژی بیشتر ← نیاز بیشتر به اکسیژن ۳ـ کیسه‌های هوادار (۹ کیسه شامل ۵ کیسهٔ جلویی و ۴ کیسهٔ عقبی) علاوه‌بر شش‌ها ← افزایش کارایی تنفس پرندگان نسبت به پستانداران

د) در کلیهٔ مهره‌داران، بازجذب و ترشح، اغلب به‌صورت فعال (با صرف انرژی زیستی) انجام می‌شود.

۵ ۲

تصویر مربوط به چشم دوربین و عدسی از نوع عدسی محدب (همگرا) است. در فرد مبتلا به دوربینی، اندازهٔ کرهٔ چشم کوچک‌تر از اندازهٔ طبیعی است یا عدسی چشم همگرایی (تحدب) کمتری نسبت به حالت عادی دارد و به کمک عدسی (عینک) محدب، پرتوهای نور اجسام نزدیک همگرا شده و روی لکهٔ زرد قرار می‌گیرند. در این افراد، پرتوهای نور اجسام نزدیک، در پشت شبکیه متمرکز می‌شود و فرد این اجسام را واضح نمی‌بیند.
در فرد مبتلا به دوربینی (بدون عینک)، حتی با انقباض ماهیچه‌های مژگانی و ضخیم شدن عدسی و افزایش همگرایی پرتوهای نور نیز، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

بیماری‌های چشم					
علت بیماری		نام بیماری	علائم بیماری	عامل بروز بیماری	راه درمان
اختلال در عدسی یا قرنیه	سفت شدن عدسی و کاهش انعطاف آن	پیرچشمی	کاهش قدرت تطابق	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
	کروی نبودن انحنای عدسی یا قرنیه	آستیگماتیسم	پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند	-	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه
اختلال در کرهٔ چشم	بیش از حد کوچک بودن کرهٔ چشم	دوربینی	تشکیل تصویر اشیای نزدیک پشت شبکیه	-	استفاده از عدسی همگرا
	بیش از حد بزرگ بودن کرهٔ چشم	نزدیک‌بینی	تشکیل تصویر اشیای دور جلوی شبکیه	-	استفاده از عدسی واگرا

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

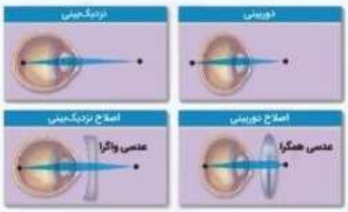
در فرد مبتلا به دوربینی، تصویر اجسام دور بر روی لکه زرد تشکیل می‌شود و فرد مشکلی برای دیدن اجسام دور ندارد.
در فرد مبتلا به دوربینی، ممکن است ضخامت عدسی چشم کمتر از حالت عادی باشد.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ در فرد مبتلا به دوربینی (بدون عینک)، حتی با تغییر طول تارهای آویزی نیز تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

۲ ماهیچه‌های مژگانی پس از تحریک توسط اعصاب خودمختار، منقبض شده و با شل شدن تارهای آویزی، قطر عدسی افزایش یافته و موجب همگرایی بیشتر پرتوهای نوری می‌شود اما در فرد مبتلا به دوربینی، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

شکل‌نامه: اصلاح نزدیک‌بینی و دوربینی



✓ در دوربینی، اندازهٔ کرهٔ چشم کوچک‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نوری اجسام نزدیک در پشت شبکیه می‌افتد. برای اصلاح دوربینی، از عدسی همگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری اجسام دور زودتر به یکدیگر برسند.
✓ در نزدیک‌بینی، اندازهٔ کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نوری در جلوی شبکیه است. برای اصلاح نزدیک‌بینی، از عدسی واگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری دیرتر به یکدیگر برسند.
✓ دقت داشته باشید که هم در دوربینی و هم در نزدیک‌بینی، بدون اصلاح عیب چشم، پرتوهای نوری به بیش از یک نقطه از شبکیه برخورد می‌کنند و در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

۳ در افراد مبتلا به دوربینی تصویر اجسام دور به درستی بر روی شبکیه (لکه زرد) تشکیل می‌شود. تشکیل تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه، مربوط به افراد نزدیک‌بین است.

در نزدیک‌بینی، میزان همگرایی عدسی برای اشیای دور زیاد است. در دوربینی، میزان همگرایی عدسی برای اشیای نزدیک کم است. در افراد مبتلا به نزدیک‌بینی، همهٔ پرتوهای نوری درون کرهٔ چشم (در زجاجیه یا روی شبکیه) به یکدیگر می‌رسند. اما در افراد مبتلا به دوربینی، فقط پرتوهای رسیده از اشیای دور درون کرهٔ چشم به یکدیگر می‌رسند و پرتوهای رسیده از اشیای نزدیک درون کرهٔ چشم، به یکدیگر نمی‌رسند.

۴ در پی ضخیم شدن عدسی (انقباض ماهیچه مژگانی)، همگرایی پرتوهای نور افزایش یافته و در فرد مبتلا به دوربینی با **باریک‌ترشدن** عدسی تصویر اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

۱ ۶

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ قطع شدن اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها در جایگاه P رخ می‌دهد و مربوط به مرحلهٔ طویل شدن و پایان ترجمه است. هنگامی که توالی آمینواسیدها از tRNA در جایگاه P جدا می‌شود (مرحله طویل شدن و پایان)، به طور حتم جایگاه E خالی است.

وقایع مراحل مختلف ترجمه			
مرحله	آغاز	طویل‌شدن	پایان
حرکت زیرواحد ریبوزوم روی mRNA	✓ هدایت زیرواحد کوچک ریبوزوم به سمت کدون آغاز	✓	✗
جابه‌جایی tRNAی متصل به mRNA	✗	✓ از جایگاه A به‌جایگاه P + از جایگاه P به‌جایگاه E	✗
کامل‌شدن ساختار ریبوزوم	✓ پس از پیوستن زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم	✗	✗
ورود رِنای ناقل به جایگاه A	✗	✓	✗
ورود رِنای ناقل به جایگاه P	✗ هنگام اتصال رِنای ناقل به رِنای پیک، هنوز جایگاه P تشکیل نشده است	✗	✗
خروج رِنای ناقل از جایگاه P	✗	✗	✓
خروج رِنای ناقل از جایگاه E	✗	✓	✗
ورود عوامل آزادکننده	✗	✗	✓ در جایگاه A
شکسته‌شدن پیوند بین آمینواسید و tRNA	✗	✓ در جایگاه P	✓ در جایگاه P
تشکیل پیوند پپتیدی	✗	✓ در جایگاه A	✗

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ در مرحلهٔ پایان ترجمه، با آخرین حرکت رناتن بر روی mRNA، tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد اما به دلیل قرارگرفتن رمزهٔ پایان در جایگاه A و نبود پادرمزه‌ای برای این رمزه، عمل ترجمه به پایان رسیده و بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده نمی‌شود.

۳ قرارگرفتن tRNA حاوی یک آمینواسید در جایگاه A، مربوط به مرحلهٔ طویل‌شدن است. در شروع مرحلهٔ طویل‌شدن، هنگامی که tRNA حامل آمینواسید دوم وارد جایگاه A می‌شود جایگاه P حاوی tRNA حامل آمینواسید متیونین(یک آمینواسید نه توالی آمینواسیدی) است.

وضعیت جایگاه‌های ریبوزوم در مراحل مختلف ترجمه				
مرحله		جایگاه A	جایگاه P	جایگاه E
مرحلهٔ آغاز		خالی	رِنای ناقل حامل متیونین	خالی
مرحلهٔ طویل‌شدن	حالت ۱	۱ـ رِنای ناقل حامل آمینواسید دوم ۲ـ رِنای ناقل حامل آمینواسید جدید	۱ـ رِنای ناقل حامل متیونین ۲ـ رِنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	خالی
	حالت ۲	خالی	رِنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	رِنای ناقل بدون آمینواسید
	حالت ۳	خالی	رِنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	خالی
مرحله پایان		عوامل آزادکننده	رِنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	خالی

۴ با ورود اولین tRNA حامل آمینواسید به جایگاه A، مرحلهٔ طویل شدن آغاز می‌شود، در حالی که قبل از آن tRNAای از جایگاه E خارج نشده است.

---

۷ ۳

تعبیر صورت سؤال: رفتار آزمون و خطا (شرطی شدن کلاسیک) (درستی گزینه ۱)

چشم پوشی از محرک تکراری و بی‌اهمیت مربوط به رفتار خوگیری است نه آزمون و خطا (نادرستی گزینه ۳)!

انواع رفتارهای یادگیری					
نوع یادگیری	محرک شرطی و غیرشرطی	آزمون خطا	عدم پاسخ نسبت به محرک بی‌اثر	برقراری ارتباط بین تجارب گذشته و موقعیت جدید	رخ دادن در دورهٔ مشخصی از زندگی
خوگیری (عادی‌شدن)	✗	✗	✓	✗	✗
	۱ـ عدم پایین آمدن سر جوجه پرنده‌ها هنگام دیدن برگ‌های در حال افتادن در بالای سر، ۲ـ عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی هنگام حرکت مداوم آب، ۳ـ خوگیری کلاغ‌ها به مترسک‌ها و فرار نکردن از آن‌ها				
شرطی‌شدن کلاسیک	✓	✗	✗	✗	✗
	۱ـ ترشح بزاق سگ هنگام شنیدن صدای زنگ یا دیدن فرد غذادهنده				
شرطی‌شدن فعال	✗	✓	✗	✗	✗
	۱ـ اصلاح رفتار نوک‌زدن جوجهٔ کاکایی به منقار والد، ۲ـ فشار دادن اهرم توسط موش گرسنه برای دریافت غذا، ۳ـ خودداری از خوردن مجدد پروانهٔ مونارک توسط پرنده، ۱ـ انجام حرکات نمایشی توسط جانوران در سیرک‌ها				
حل مسئله	✗	✗	✗	✓	✗
	۱ـ روی‌هم گذاشتن جعبه‌ها توسط شامپانزه برای رسیدن به موزهای آویزان از سقف، ۲ـ فرو کردن برگ‌ها به درون لانهٔ موریانه‌ها توسط شامپانزه‌ها، ۳ـ استفاده از تکه‌های چوب برای شکستن پوستهٔ سخت میوه‌ها توسط شامپانزه‌ها، ۴ـ بالا کشیده‌شدن تکه‌گوشت آویزان به انتهای طناب توسط کلاغ سیاه				
نقش‌پذیری	✗	✗	✗	✗	✓
	۱ـ نقش‌پذیری جوجه غازها به مادر خود، ۲ـ نقش‌پذیری بره‌های بی‌سرپرست نسبت به انسان				

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ همهٔ رفتارهای جانوری، تحت‌تأثیر انتخاب طبیعی قرار می‌گیرند که بر احتمال بقا و تولید مثل افراد مؤثر است.

تعبیر صورت سؤال:
- عاملی که بر احتمال بقا و تولیدمثل افراد تأثیرگذار است: انتخاب طبیعی

۴ در نتیجهٔ رفتار نخوردن پروانهٔ مونارک، جانور به سمت غذایابی بهینه (برقراری موازنه بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر) هدایت می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تعابیر مهم مربوط به یادگیری:

- نوعی رفتار یادگیری که طی آن شامپانزه‌ها از تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کنند تا پوستهٔ سخت میوه‌ها را بشکنند = حل مسئله
- نوعی رفتار یادگیری که دقت نوک‌زدن جوجهٔ کاکایی به منقار والد افزایش می‌یابد = شرطی‌شدن فعال
- نوعی رفتار یادگیری که پرنده از خوردن مجدد پروانهٔ مونارک خودداری می‌کند = شرطی‌شدن فعال
- نوعی رفتار یادگیری که شقایق دریایی به حرکت مداوم آب پاسخی نمی‌دهد = خوگیری (عادی‌شدن)
- نوعی رفتار یادگیری که محرک صوتی باعث ترشح بزاق سگ می‌شود = شرطی‌شدن کلاسیک
- یادگیری جوجه غازها پس از خروج از تخم = نقش‌پذیری
- یادگیری موش در جعبهٔ اسکینر = شرطی‌شدن فعال
- یادگیری سگ در آزمایش پاولف = شرطی‌شدن کلاسیک

۸ ۲

فقط مورد (د) صحیح است.

در این سؤال باید در نظر داشت که هنگامی که مادر ناخالص است، پدر با هر نوع ژن‌نمودی باشد می‌تواند دختر سالم و ناخالص داشته باشد.

بررسی موارد:

الف) در صورتی که پدر سالم و خالص باشد،این حالت امکان‌پذیر نیست.

تعیین نتیجه آمیزش:

یکی از راه‌های تعیین نتیجه آمیزش، استفاده از مربع پانت هست که در کتاب درسی ذکر شده است. اما با چند تا نکته، می‌توان نتایج آمیزش را سریع‌تر پیش‌بینی کرد. در آمیزش‌های مربوط به صفات مستقل از جنس و وابسته به X، تعدادی الگوی کلی برای آمیزش‌ها وجود دارد که در ادامه آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

صفات مستقل از جنس

۱ـ هر دو والد، خالص و دارای فنوتیپ یکسان باشند (AA×AA یا aa×aa) یا یکی از والدین خالص و دیگری ناخالص باشد (AA×Aa یا aa×Aa): در تمامی این آمیزش‌ها، ژنوتیپ زاده‌ها کاملاً مشابه والدین است.

۲ـ دو والد خالص و دارای فنوتیپ متفاوت باشند (aa×AA): همهٔ زاده‌ها ناخالص و دارای ژنوتیپ Aa هستند.

۳ـ هر دو والد، ناخالص باشند (Aa ×Aa): همهٔ انواع ژنوتیپ‌ها (AA، Aa و aa) در زاده‌ها امکان‌پذیر است.

صفات وابسته به X نهفته

۱ـ مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و پدر و مادر فنوتیپ یکسان داشته باشند ($X^HY\times X^HX^H$ یا $X^HY\times X^hX^h$): همهٔ فرزندان، فنوتیپ و ژنوتیپ مشابه والدین خواهند داشت.

۲ـ مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و فنوتیپ پدر و مادر یکسان نباشد ($X^hY\times X^HX^H$ یا $X^HY\times X^hX^h$): همهٔ دختران، سالم هستند و ژنوتیپ ناخالص دارند و همهٔ پسران، فنوتیپ مشابه مادر (متفاوت با پدر) دارند.

۳ـ مادر دارای ژنوتیپ ناخالص باشد و پدر سالم باشد ($X^HY\times X^HX^h$): همهٔ دختران سالم هستند و ژنوتیپ خالص بارز یا ناخالص دارند. پسران هم می‌توانند بیمار باشند و هم سالم.

۴ـ مادر دارای ژنوتیپ ناخالص و پدر بیمار باشد ($X^hY\times X^HX^h$): هم در پسران و هم در دختران، هر دو فنوتیپ سالم و بیمار مشاهده می‌شود. دختران یا ژنوتیپ خالص نهفته دارند و یا ژنوتیپ ناخالص.

ب) در صورتی که پدر بیمار هموفیل باشد، این حالت امکان‌پذیر نیست.

در بیماری‌های نهفته، ژنوتیپ افراد بیمار را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و به‌صورت خالص نهفته (aa یا X^aX^a) است. البته، واسه بیماری‌های وابسته به X نهفته در مردان فرق می‌کنه که توی نکتهٔ بعدی می‌گیم!

در بیماری‌های وابسته به X (چه نهفته چه بارز)، ژنوتیپ مردان را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و مردان با توجه به فنوتیپ خود (سالم یا بیمار)، دارای الل بیماری‌زا یا سالم هستند.

در بیماری‌های بارز، ژنوتیپ افراد سالم را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و به‌صورت خالص نهفته (bb یا X^bX^b) است. بازم این واسه بیماری‌های وابسته به X بارز در مردان فرق می‌کنه که توی نکتهٔ قبلی گفتیم.

در بیماری‌های وابسته به X در زنان و در صفات مستقل از جنس (در زنان و مردان)، زمانی که فرد دارای فنوتیپ بارز باشد، فقط در صورتی می‌توان ژنوتیپ وی را با قطعیت مشخص کرد که والدین یا فرزندان با فنوتیپ متفاوت داشته باشد و در این حالت، ژنوتیپ فرد قطعاً ناخالص است. مثلاً توی مورد (ب)، پسر بیمار دارای فنوتیپ بارز هست و می‌تونه دو نوع ژنوتیپ خالص یا ناخالص داشته باشه. اگه یکی از والدینش سالم (دارای فنوتیپ متفاوت) باشن، در اون صورت می‌تونیم بگیم که پسر حتماً دارای ژنوتیپ ناخالص هست.

ج) در صورتی که پدر سالم و خالص باشد، این حالت امکان‌پذیر نیست.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تکنیک [تعیین الگوی وراثتی]

منظور از الگوی وراثتی این است که جایگاه ژنی مربوط به بیماری در کروموزوم غیرجنسی قرار دارد (صفت مستقل از جنس) یا کروموزوم جنسی (صفت وابسته به جنس) و همچنین الل بیماری‌زا بارز است یا نهفته. با استفاده از فنوتیپ والدین، تنها در صورتی می‌توان الگوی وراثتی را تعیین کرد که حالت‌های خاصی بین والدین و فرزندان وجود داشته باشد. در صورت وجود این حالت‌ها، می‌توان مشخص کرد که کدام الگو یا الگوهای وراثتی دربارهٔ فرض سؤال صادق است. در صورتی که اطلاعات سؤال منطبق با هیچ‌کدام از حالت‌های ذکر شده نباشد، هر چهار الگوی وراثتی دربارهٔ فرض سؤال صادق است.

در دو حالت، می‌توان دو مورد از الگوهای وراثتی را حذف کرد و نهفته یا بارز بودن الل بیماری‌زا را مشخص کرد:

۱ـ والدین سالم و فرزند بیمار ← الل بیماری‌زا نهفته است.

۲ـ والدین بیمار و فرزند سالم ← الل بیماری‌زا بارز است.

در دو حالت زیر، می‌توان مشخص کرد که یکی از الگوهای وابسته به X دربارهٔ بیماری مذکور صدق نمی‌کند:

۳ـ پدر سالم و دختر بیمار / مادر بیمار و پسر سالم ← بیماری وابسته به X نهفته نیست.

۴ـ پدر بیمار و دختر سالم / مادر سالم و پسر بیمار ← بیماری وابسته به X بارز نیست.

در دو حالت زیر، می‌توان به‌طور دقیق مشخص کرد که کدام‌یک از الگوهای وراثتی دربارهٔ بیماری صادق است:

۵ـ والدین سالم + دختر بیمار ← بیماری مستقل از جنس نهفته است.

۱۹

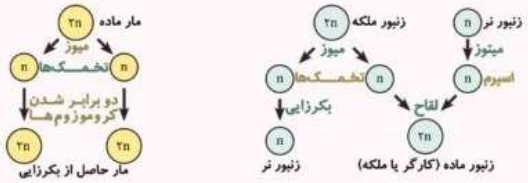
تعبیر صورت سؤال: مارها

سؤال به دنبال ویژگی‌ی است که فقط در **بعضی از مارها** بتوان مشاهده کرد.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ فقط **بعضی از مارها** از طریق دو برابر کردن فام‌تن‌های یاخته‌های جنسی خود (تخمک)، می‌توانند تولیدمثل (بکرزایی) کنند.

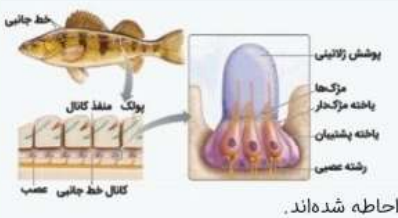
میانبر: بکرزایی



- بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به‌وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی کروموزوم (فام‌تن)های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید (۲n) را به‌وجود می‌آورد. (در بعضی از مارها)
- **نکات بکرزایی در زنبور عسل**
- زادهٔ حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زادهٔ حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.
- زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت (اسپرم) را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند.
- چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حدواسط (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ بارزیت ناقص) و هم‌توان (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود.
- در زنبور عسل نر و ماده، ژنوم کاملاً مشابه است.
- **نکات بکرزایی در مار**
- در مار، دِنا (DNA)ی تخمک نیز می‌تواند دوبرابر شود و یک نسخهٔ جدید از دِنای تخمک به‌وجود بیاید.
- مار حاصل از بکرزایی، همواره ژنوتیپ خالص دارد.
- ژنوتیپ و فنوتیپ مار حاصل از بکرزایی می‌تواند متفاوت با والد ماده باشد. دربارهٔ صفاتی که والد ماده دارای ژنوتیپ خالص است، فنوتیپ و ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی کاملاً مشابه والد ماده است اما اگر والد ماده ژنوتیپ ناخالص داشته باشد، ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی قطعاً متفاوت با والد ماده است و فنوتیپ آن نیز می‌تواند متفاوت یا مشابه باشد.

۲ گیرنده‌های مکانیکی موجود در **خط جانبی**، مربوط به **ماهی‌ها** است.

ساختار خط جانبی در ماهی



- ✓ خط جانبی ماهی در دو طرف بدن و در نزدیکی سطح پشتی قرار دارد.
- ✓ در کانال خط جانبی، مجموعه‌هایی شامل «یاختهٔ پشتیبان، یاختهٔ مژک‌دار و پوشش ژلاتینی» وجود دارند که از زیر آن‌ها، رشته‌های عصبی خارج می‌شوند.
- ✓ مجموعهٔ رشته‌های عصبی، تشکیل عصبی را می‌دهند که از زیر کانال خط جانبی به سمت مغز می‌رود.
- ✓ یاخته‌های مژک‌دار، نسبت به یاخته‌های پشتیبان اندازهٔ کوچک‌تر و تعداد کمتری دارند و توسط آن‌ها احاطه شده‌اند.
- ✓ مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار، اندازهٔ برابری ندارند و یک مژک، از سایر مژک‌ها طول خیلی بیشتری دارد.

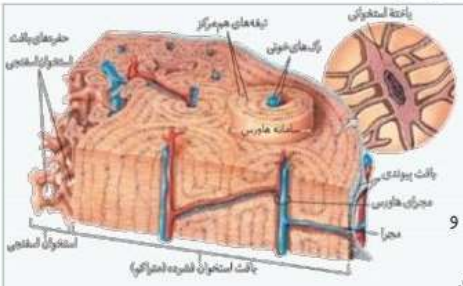
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳ **همهٔ مارها** (خزندگان) دارای **کلیه** (اندام ویژهٔ دفعی) با توانمندی بالای بازجذب آب هستند.

نوع جاندار	دفع مواد زائد نیتروژن‌دار		تنظیم اسمزی	
	ساختار	مکانیسم	ساختار	مکانیسم
خزندگان و پرندگان	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه	توانمندی زیاد در جذب آب
برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان	دفع نمک اضافه به‌صورت قطره‌های غلیظ نمکی

۴ همه مهره‌داران استخوانی از جمله **همهٔ مارها**، ساختار استخوان مشابه استخوان‌های انسان دارند.



شکل‌نامه: ساختار بخشی از تنهٔ یک استخوان دراز و اجزای آن

- ✓ بخش عمدهٔ تنهٔ استخوان دراز توسط بافت استخوانی فشرده پر شده است.
- ✓ سامانه‌های هاورس موجود در بافت استخوانی فشرده، اندازه‌های متفاوتی دارند.
- ✓ بین سامانه‌های هاورس مجاور، مجرایی مایل یا افقی وجود دارد که رگ‌های خونی و اعصاب در آن قرار دارند.
- ✓ خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی در بافت استخوانی فشرده، در سامانهٔ هاورس قرار نمی‌گیرند و در تماس با بافت پیوندی اطراف استخوان هستند.
- ✓ یاخته‌های استخوانی ظاهر نامنظم و تعدادی رشته دارند. هستهٔ این یاخته‌ها بیضی‌شکل است.
- ✓ بافت استخوانی اسفنجی، حفره‌های نامنظم دارد که در بین آن‌ها، رگ‌های خونی، اعصاب و مغز استخوان وجود دارد.

---

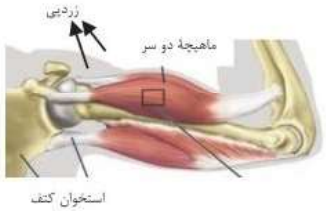
۱۰ ۲

با توجه به شکل کتاب درسی مشخص است که استخوان ترقوه از یک انتها در مجاورت استخوان جناغ سینه و از انتهای دیگر، در مجاورت استخوان کتف قرار دارد.

شکل‌نامه: اسکلت انسان (۱۱۳..۱)

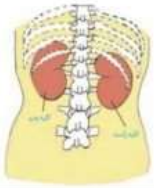
- ✓ جمجمه از چند استخوان تشکیل شده است که بین آن‌ها، مفصل‌هایی با ظاهر دندانه‌دار وجود دارد.
- ✓ جمجمه در تشکیل سر و صورت نقش دارد.
- ✓ دو استخوان ترقوه در بدن وجود دارد که به دو سمت قسمت بالایی جناغ سینه متصل می‌شوند.
- ✓ انتهای دیگر هر استخوان ترقوه، با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- ✓ استخوان بازو با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- ✓ مفصل شانه و مفصل لگن، مفاصل گوی ـ کاسه‌ای هستند.
- ✓ اندازهٔ مهره‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد و مهره‌های کمری اندازهٔ بزرگتری نسبت به مهره‌های سینه‌ای و گردنی دارند.
- ✓ غضروف دنده‌های ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ به یکدیگر می‌پیوندند و سپس به جناغ متصل می‌شوند. دنده‌های ۱۱ و ۱۲ به جناغ متصل نمی‌شوند.
- ✓ در آرنج، هم استخوان زندزیرین و هم زندزبرین می‌توانند با استخوان بازو مفصل تشکیل دهند اما در زانو، فقط استخوان درشت‌نی با استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد.
- ✓ در مچ دست دو ردیف استخوان کوتاه وجود دارد که ردیف بالایی آن، با استخوان‌های ساعد دست مفصل تشکیل می‌دهد و ردیف پایینی، به استخوان‌های کف دست متصل می‌شود.
- ✓ دو استخوان نیم لگن، در پشت به ستون مهره‌ها و در جلو، به یکدیگر متصل می‌شوند.
- ✓ استخوان ران بلندترین استخوان بدن انسان است.
- ✓ استخوان زندزبرین در ساعد دست و استخوان نازک‌نی در ساق پا، نسبت به استخوان مجاور خود، در سمت خارجی‌تری از اندام قرار دارند.

۱ با توجه به شکل مقابل، ماهیچهٔ دوسر بازو از یک سمت توسط زردپی به استخوان کتف و از سمت دیگر توسط یک زردپی (نوار محکم) به استخوان زند **زبرین** متصل شده است.



t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳ با توجه به شکل استخوان‌های ابتدا و انتهای ستون مهره از نظر شکل با یکدیگر **متفاوت** هستند و شباهت کمی به یکدیگر دارند.



اندازهٔ مهره‌های کمری از بالا به پایین افزایش پیدا می‌کند.

۴ ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای، در مجاورت عضلهٔ دلتایی قرار دارد اما **جناغ سینه و ترقوه را نمی‌پوشاند.**

ماهیچه‌های مهم بدن

ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای
در ناحیهٔ گردن و بین دو کتف قرار داشته و به استخوان‌های ستون‌مهره، جمجمه، ترقوه و کتف متصل است.
نکته: ستون مهره و جمجمه جزء اسکلت محوری و ترقوه و کتف جزء اسکلت جانبی هستند.
استخوان‌های مهره بین خود دارای مفاصل لغزنده و استخوان‌های ترقوه و کتف در مفصل متحرک شرکت دارند.
در دم **عمیق** (نه هر نوع دمی!) به افزایش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کند. در دم عمیق، حجم ذخیرهٔ دمی به دستگاه تنفس وارد می‌شود.

ماهیچهٔ دلتایی
در سطح بالایی بازو و به شکل یک مثلث وارون قرار گرفته است.
پوشانندهٔ مفصل شانه (بین استخوان‌های بازو و کتف/از نوع متحرک/گوی ـ کاسه‌ای) است.
با استخوان‌های کتف، ترقوه، بازو و ماهیچه‌های سینه‌ای، دوسر بازو و سه‌سر بازو اتصال دارد.

ماهیچهٔ سه‌سر بازو
در پشت بازو قرار دارد این ماهیچه از بالا به استخوان‌های کتف (پهن/ اسکلت جانبی) و بازو (دراز/ اسکلت جانبی) و از پایین به استخوان زندزیرین (دراز/ اسکلت جانبی) متصل است.
در انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد با جسم داغ، منقبض نمی‌شود.
در باز کردن مفصل آرنج نقش دارد.

ماهیچهٔ دوسر بازو
در جلوی بازو قرار دارد این ماهیچه از بالا به استخوان کتف (پهن/ اسکلت جانبی) و از پایین به استخوان زندزبرین (دراز/ اسکلت جانبی) متصل است.
همانند ماهیچه سه‌سر به موازات استخوان بازو قرار دارد.

ماهیچهٔ سینه‌ای
در طرفین جناغ قرار دارد و به استخوان‌های ترقوه، جناغ و دنده‌ها و بازو متصل است.
ماهیچهٔ سینه‌ای از بالا به ماهیچهٔ دلتایی و از پایین به ماهیچهٔ شکمی متصل است.
ماهیچه‌های سینه‌ای توسط بافت پیوندی از وسط به دو بخش تقسیم شده‌اند.

ماهیچهٔ شکمی
بعضی از ماهیچه‌های شکمی در راستای بدن قرار دارند و بعضی دیگر از آنها مورب هستند.
در بازدم عمیق نقش دارند ← خارج کردن هوای ذخیرهٔ بازدمی از دستگاه تنفس.
ماهیچهٔ شکمی از ۸ قطعه تشکیل شده است که این قطعات توسط زردپی‌ها از هم جدا شده‌اند.

ماهیچهٔ سرینی
این ماهیچه در محل باسن قرارداشته و به استخوان‌های نیم‌لگن و ران و انتهای ستون مهره متصل است.
پوشاننده مفصل گوی ـ کاسه‌ای بین ران و نیم لگن است.
به ماهیچهٔ دوسر ران متصل است.

ماهیچهٔ چهارسر ران
در جلوی ران قرار دارد و با انقباض آن ساق پا راست می‌شود.
با استخوان‌های نیم‌لگن و کشکک در تماس است.
زردپی یکی از سرهای ماهیچهٔ چهرسر ران از روی استخوان کشکک عبور می‌کند و با آن تماس دارد.

ماهیچهٔ دوسر ران
در پشت ران قراردارد و با انقباض آن ساق پا خم می‌شود.
با استخوان‌های نیم‌لگن و نازک‌نی در تماس است.

ماهیچهٔ توام
در بخش پشتی ساق پا قرار دارد.
و اما چند نکتهٔ دیگه هم بدونی بد نیست!
در محل مچ دست‌ها و پاها، نواری سفید رنگ وجود دارد که ماهیچه‌ها از زیر آن می‌گذرند.
بخش‌هایی از استخوان جمجمه توسط ماهیچه پوشیده نشده است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

اینم جمع‌بندی ماهیچه‌های جلو و عقب:

فقط از نمای جلویی قابل مشاهده هستند	فقط از نمای پشتی قابل مشاهده هستند	از نمای جلویی و پشتی قابل مشاهده هستند
سینه‌ای / چهارسر ران / دوسر بازو / شکمی	سه‌سر بازو / دور ران / توأم / سرینی	ماهیچه های ذوزنقه‌ای و دلتایی

چند ماهیچهٔ اسکلتی دیگر:

ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و خارجی ← با دنده‌ها، جناغ و ستون مهره‌ها تماس دارند + بین‌دنده‌ای خارجی در هر نوع دم و بین‌دنده‌ای داخلی فقط در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

دیافراگم:

۱ـ در سطح بالایی دیافراگم پردهٔ صفاق وجود ندارد.
۲ـ بلافاصله در زیر آن، کبد و معده قرار می‌گیرد.
۳ـ بندارهٔ انتهای مری (ماهیچهٔ صاف) نزدیک‌ترین بندارهٔ لوله گوارش به آن است.
۴ـ نیمهٔ سمت راست آن بالاتر از نیمهٔ چپ آن قرار دارد هم در دم و هم در بازدم!
۵ـ از دیافراگم آئورت، بزرگ سیاهرگ‌زیرین و مری و مجرای لنفی چپ و راست عبور می‌کنند.
۶ـ با برخی از دنده‌ها و ستون مهره در تماس است.
۷ـ در تنفس آرام و طبیعی، مهم‌ترین نقش را دارد.
۸ـ در هر نوع دم منقبض می‌شود.

ـ **ماهیچه‌های حرکت‌دهندهٔ چشم** ← سبب حرکت چشم در کاسه چشم می‌شوند. در یکی از انتهاهای خود به صلبیه متصل هستند.
ماهیچه حرکت‌دهندهٔ چشم نقشی در تطابق، تنظیم قطرعدسی و مردمک ندارد و در سطح خارجی چشم است (نه درون کرهٔ چشم!)
ـ **بندارهٔ خارجی در مخرج و میزراه** ← با خارج شـدن ارادی از انقباض، سبب باز شدن مسیر خروج مدفوع و ادرار از بدن می‌شوند.
ـ **ماهیچه‌های دهان، زبان و حلق** ← ماهیچهٔ اسکلتی حلق شروع‌کنندهٔ حرکات کرمی در لولهٔ گوارش است.

۱۱ ۴

مشاهدهٔ بافت‌های گیاهی با میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که کانال‌های سیتوپلاسمی از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر کشیده شده‌اند. به این کانال‌ها، **پلاسمودسم** می‌گویند. مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌توانند از راه پلاسمودسم‌ها از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر بروند.

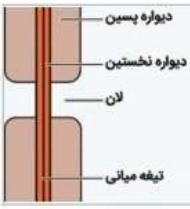
ـ در یاخته‌هایی که دیوارهٔ پسین دارند، در محل لان‌ها، دیوارهٔ پسین وجود ندارد و فقط دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی وجود دارد.
ـ در یاخته‌هایی که دیوارهٔ پسین ندارند، در محل لان‌ها نسبت به سایر مناطق، دیوارهٔ نخستین نازک‌تر است.
ـ دیوارهٔ یاخته‌ای و لان در همهٔ یاخته‌های گیاهی، حتی یاخته‌های غیرزنده، وجود دارند. اما پروتوپلاست و پلاسمودسم، فقط در یاخته‌های زندهٔ گیاهی وجود دارد.

پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند. **لان** به منطقه‌ای گفته می‌شود (درستی گزینهٔ ۱) که دیوارهٔ یاخته‌ای در آنجا نازک مانده است. پلاسمودسم‌ها، فضای درون منافذ دیوارهٔ یاخته‌ها را پر کرده‌اند. (درستی گزینهٔ ۲)

صحیح یا غلط؟!

۱ـ در همهٔ لان‌های موجود در یک گیاه، پلاسمودسم‌ها به‌فراوانی وجود دارند. ← **غلط**؛ در یاخته‌های گیاهی غیرزنده هم لان وجود دارد ولی این یاخته‌ها، پلاسمودسم ندارند.
۲ـ در لان‌های موجود در دیوارهٔ یک یاختهٔ گیاهی و سایر مناطق دیواره، همواره ضخامت دیوارهٔ نخستین یکسان است. ← **غلط**؛ اگر یاخته‌ای دیوارهٔ پسین نداشته باشد، ضخامت دیوارهٔ نخستین در محل لان‌ها کم‌تر از سایر مناطق دیواره است.
۳ـ تبادل مواد بین یاخته‌های گیاهی زنده که در مجاورت یکدیگر قرار دارند، فقط از طریق پلاسمودسم‌ها انجام می‌شود. ← **غلط**؛ علاوه‌بر پلاسمودسم‌ها، تبادل مواد از طریق غشای یاخته و دیوارهٔ یاخته‌ای نیز امکان‌پذیر است. توی فصل (۷) دهم می‌خونیم که سه مسیر برای حرکت مواد در یاخته‌های گیاهی وجود داره: ۱ـ مسیر سیمپلاستی از طریق پلاسمودسم‌ها، ۲ـ مسیر عرض غشایی از طریق غشای یاخته و ۳ـ مسیر آپوپلاستی از طریق دیوارهٔ یاخته‌ها و فضای بین یاخته‌ها.

انتقال سیمپلاستی، حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاختهٔ مجاور، از راه پلاسمودسم‌هاست. آب و بسیاری از مواد محلول می‌تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شوند.



شکل‌نامه: تصویر لان در دیواره یاخته‌ای (۱۰۶۰۵)

✓ میزان رشته‌های سلولزی در محل لان‌ها کم‌تر از سایر قسمت‌های دیوارهٔ یاخته‌ای است.
✓ در یاخته‌های دارای دیوارهٔ پسین، در محل لان‌ها، دیوارهٔ پسین وجود ندارد و فقط تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین دیده می‌شود.
✓ در یک یاختهٔ دارای دیوارهٔ پسین، در محل لان‌ها، غشای یاخته می‌تواند در تماس با دیوارهٔ نخستین قرار بگیرد.

منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند (درستی گزینهٔ ۳).

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

همهٔ یاخته‌های گیاهی، دیوارهٔ یاخته‌ای و لان دارند ولی پروتوپلاست و پلاسمودسم، فقط در یاخته‌های زندهٔ گیاهی وجود دارند.

در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین یاخته‌ای و دیوارهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۴).

---

۱۲ ۳

هر چهار مورد صحیح است.

بررسی موارد:

الف) بعضی از جانداران دو جنسی مانند برخی گیاهان و کرم کبد (نرماده)، می‌توانند یاخته جنسی خود را بارور کنند.

نکات خیلی مهم مربوط به تولیدمثل در جانوران:

- همهٔ جانورانی که لقاح داخلی دارند، الزاماً استخوان ندارند، مانند بی‌مهرگان دارای لقاح داخلی.
- در هرمافرودیت‌هایی مثل کرم کبد، یاخته‌های تولیدکنندهٔ گامت‌ها ژن‌نمود یکسانی دارند.
- در جانورانی که لقاح خارجی دارند، نوعی رفتار و آزادسازی ترکیبات شیمیایی، باعث آزاد شدن همزمان گامت‌های نر و ماده به محیط می‌شود.
- جانوران هرمافرودیت (نرماده) می‌توانند خودلقاحی (مثل کرم کبد) و یا دگرلقاحی (مثل کرم خاکی) انجام دهند.
- اسبک‌ماهی نوعی جانور آبزی است. این جانور لقاح داخلی دارد.
- مار می‌تواند حاصل لقاح بین اسپرم و تخمک نباشد؛ در واقع در بعضی مارها بکرزایی وجود دارد که در آن، فرد از تخمک لقاح‌نیافته ایجاد می‌شود. حواستون باشه که مار حاصل از بکرزایی، $2n$ بوده ولی در همهٔ صفات هسته‌ای خود، ژن‌نمود خالص دارد.
- اساس تولیدمثل جنسی در همهٔ جانوران مشابه است.
- جانور نرماده‌ای مثل کرم خاکی دارای ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته و تنفس پوستی است.
- لقاح داخلی در همهٔ جانوران خشکی‌زی و گروهی از جانوران آبزی مشاهده می‌شود.
- در تولیدمثل جانوران، جانور بکرزا توانایی انجام میوز دارد؛ بنابراین قطعاً دارای کروموزوم‌های همتا است.

ب) بعضی از جانداران همچون لاک‌پشت و خرس، در هنگام رکود تابستانی یا خواب زمستانی، در طی یک دورهٔ کاهش فعالیت، مصرف اکسیژن و سوخت ساز خود را به حداقل می‌رسانند.

ج) در گیاهان دو نوع تخم وجود دارد: ۱ـ تخم اصلی ۲ـ تخم ضمیمه‌ای. از تخم اصلی رویان و از تخم ضمیمه‌ای اندوخته غذایی (آندوسپرم) پدید می‌آید.

		نکات مقایسه‌ای و مهم
دانهٔ گردهٔ نارس		هاپلوئید است (البته نه همواره!)/ حاصل میوز یاخته‌های موجود در کیسهٔ گرده است / توانایی تقسیم میتوز دارد؛ یعنی می‌تواند کروماتیدهای خواهری‌اش را از هم جدا کند / قابلیت لقاح ندارد / ایجادکنندهٔ یاخته‌های رویشی و زایشی است / می‌تواند یاخته‌ای را ایجاد کند که توانایی تقسیم داشته باشد / ایجادکنندهٔ یاختهٔ مولد گامت نر است / تولید و تقسیم شدن آن درون کیسهٔ گرده صورت می‌گیرد / توسط یاخته‌هایی $2n$ (البته نه همواره!) احاطه شده است / در دیوارهٔ فاقد تزئینات می‌باشد / از بساک خارج نمی‌شود / دانه‌های گردهٔ نارس حاصل از یک یاختهٔ $2n$ کیسهٔ گرده، حداقل ۲ نوع و حداکثر ۴ نوع‌اند که ابتدا به هم چسبیده‌اند / برای ایجاد دانهٔ گردهٔ رسیده، دیوارهٔ آن‌ها تغییر می‌کند / میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد.
دانهٔ گردهٔ رسیده		دارای دو یاختهٔ هاپلوئید با اندازه‌ای نابرابر است / حاصل میتوز دانهٔ گردهٔ نارس است / دو دیواره دارد که دیوارهٔ خارجی منفذدار بوده و ممکن است تزئیناتی داشته و یا صاف باشد / دارای عدد کروموزومی یکسان با یاختهٔ سازنده‌اش است / قابلیت لقاح ندارد / توانایی خروج از بساک دارد.
	یاختهٔ رویشی	توانایی رشد دارد (با افزایش ابعاد، نه با میتوز!) / ایجادکنندهٔ لولهٔ گرده است / توسط دو دیواره احاطه شده است / وارد خامه شده و در طول آن رشد می‌کند / نسبت به یاختهٔ زایشی، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد / رشد آن نسبت به تقسیم یاختهٔ زایشی، زودتر اتفاق می‌افتد / هستهٔ آن قبل از اسپرم‌ها وارد کیسهٔ رویانی می‌شود / قدرت لقاح و ایجاد یاخته‌هایی با قدرت لقاح را ندارد.
	یاختهٔ زایشی	توانایی میتوز دارد / با جدا کردن کروماتیدهای خواهری، سبب ایجاد اسپرم‌ها می‌شود / قدرت لقاح ندارد اما تولیدکنندهٔ یاخته‌هایی با قدرت لقاح است / درون لولهٔ گرده تقسیم می‌شود.
یاختهٔ ایجادکنندهٔ کیسهٔ رویانی		هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز بزرگ‌ترین یاختهٔ بافت خورش است / تنها یاختهٔ باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است / در هر تخمک، فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود / قدرت لقاح ندارد / توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل و ۷ میتوز که یکی از آن‌ها بدون تقسیم سیتوپلاسم است، ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسهٔ رویانی ایجاد می‌کند / تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و توسط یاخته‌هایی $2n$ احاطه شده است، البته نه همواره!
کیسهٔ رویانی		احاطه شده توسط یاخته‌های بافت خورش که $2n$ هستند (البته در گیاهان $2n$) / آرایش یاخته‌های آن به این صورت است: ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای مجاور منفذ، ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ و یاختهٔ دوهسته‌ای در مرکز کیسهٔ رویانی.
	تخم‌زا	هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاختهٔ تک‌هسته‌ای موجود در کیسهٔ رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم اصلی ایجاد می‌شود / توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح، ایجادکنندهٔ یاخته‌ای با توانایی تقسیم و تقسیم سیتوپلاسم نابرابر است.
	یاخته دوهسته‌ای	دو هستهٔ هاپلوئید دارد (البته در گیاهان $2n$) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاختهٔ موجود در کیسهٔ رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

د) بعضی از جانداران همچون زنبور ملکه (۲n)، با روش بکرزایی، زنبور نر(n) هاپلوئید بارور و با روش لقاح، زنبور ملکه (۲n) بارور تولید می‌کنند.

زنبورهای موجود در یک جمعیت از زنبورها:
۱ـ زنبورهای نر: هاپلوئید هستند و حاصل بکرزایی زنبور ملکه می‌باشند؛ این زنبورها با انجام میتوز، گامت تولید می‌کنند.
۲ـ زنبورهای کارگر: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها، فاقد توانایی تولید گامت می‌باشند.
۳ـ زنبورهای ملکه: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها توانایی تولید گامت برای انجام لقاح یا بکرزایی را دارند.

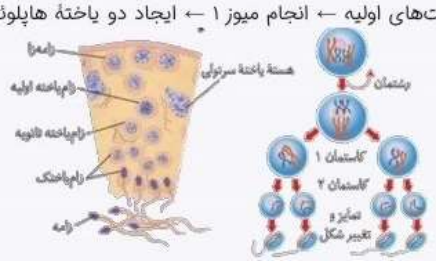
حواست باشه که:
ویژگی تولیدمثل در یک جمعیت، مربوط به افراد سالم و بالغ است (به این بالغ بودنه خیلی توجه کنید! مخصوصاً توی سؤالای چند موردی که ممکنه دربارهٔ نوزاد یه جاندار سؤال باشه! مثل قورباغهٔ دارای آبشش که نوزاد است و فاقد تولیدمثل).
از آمیزش بین دو گونهٔ مختلف، ممکن است جانداری زیستا و نازا ایجاد شود که در این صورت، جاندار حاصل فاقد توانایی تولیدمثل جنسی است (مثل گل مغربی تریپلوئید).
بیشتر جانوران با تقسیم میوز گامت ایجاد می‌کنند و برخی از آن‌ها (زنبور عسل نر) با تقسیم میتوز.
جاندار حاصل از بکرزایی ← می‌تواند در یاخته‌های پیکری خود دارای یک مجموعهٔ فام‌تن باشد: زنبورعسل نر.
می‌تواند در یاخته‌های پیکری خود دارای دو مجموعهٔ فام‌تن باشد: مار.
گامت معمولاً توانایی تقسیم ندارد. حالا چرا گفتم معمولاً؟ چون در بکرزایی، گامت توانایی تقسیم داره و با تقسیم، جاندار رو ایجاد می‌کنه!
گامت معمولاً دارای یک مجموعهٔ فام‌تن است ولی در گل مغربی چهارلاد (۴n)، گامت دارای دو مجموعهٔ فام‌تن است.

۱۳ | ۱

تعبیر صورت سؤال: اسپرماتید (زام‌یاختک)

منظور از یاختهٔ هاپلوئید فاقد کروموزم‌های مضاعف در بخش مرکزی لوله‌های اسپرم‌ساز یک فرد بالغ، اسپرماتید است. در حین حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز، تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به اسپرم تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند (درستی گزینهٔ ۱)؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند (رد گزینهٔ ۴)؛ هستهٔ آن‌ها فشرده شده و در سر زامه به‌صورت مجزا قرار می‌گیرد (رد گزینهٔ ۳) و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند (رد گزینهٔ ۲).

اسپرم‌زایی (زامه‌زایی)
۱ـ ایجاد اسپرماتوسیت اولیه (زام یاختهٔ اولیه): یاخته‌های اسپرماتوگونی (زامه‌زا)، یاخته‌های لایهٔ زایندهٔ دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز (زامه‌ساز) هستند که در نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند.
یاخته‌های اسپرماتوگونی ابتدا تقسیم میتوز انجام می‌دهند ← یکی از یاخته‌های حاصل از هر بار میتوز در لایهٔ زاینده می‌ماند (حفظ این لایه) ← یاختهٔ دیگر اسپرماتوسیت اولیه نام دارد.
۲ـ ایجاد اسپرماتوسیت‌های ثانویه: اسپرماتوسیت‌های اولیه ← انجام میوز ۱ ← ایجاد دو یاختهٔ هاپلوئید که دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند (اسپرماتوسیت‌های ثانویه).



۳ـ ایجاد اسپرماتید(زام‌یاختک)ها: هر اسپرماتوسیت ثانویه ← انجام میوز ۲ ← ایجاد دو یاختهٔ اسپرماتید که هاپلوئید بوده، ولی کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارند.
۴ـ تمایز اسپرماتیدها به اسپرم: تمایز زامه (اسپرم)ها در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود. هم‌زمان با حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز ← تمایز آن‌ها ← تبدیل شدن به اسپرم
تغییراتی که در اسپرماتید صورت می‌گیرد تا به اسپرم تبدیل شود:
اسپرماتیدها از هم جدا و تاژکدار می‌شوند ← از دست دادن مقدار زیادی سیتوپلاسم خود ← فشرده شدن هستهٔ آن‌ها و قرار گرفتن این هسته به صورت مجزا در سر اسپرم ← یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.
یاخته‌های سرتولی که در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. یاخته‌های سرتولی در همهٔ مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیهٔ یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها (همانند ماکروفاژ) را بر عهده دارند.
در حین حرکت زام‌یاختک‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. هستهٔ آن فشرده شده در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. پس به‌ترتیب میشن:
۱ـ یاخته‌ها از هم‌جدا (قبلش بوسیله اتصالات سیتوپلاسمی به‌هم وصل بودن!) و تاژک دار می‌شوند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ـ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند.
۳ـ هستهٔ آن فشرده شده و در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد.
۴ـ یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

۱۴ ۴

هنگامی که ژن‌نمود ساقهٔ رویانی AB است به این معناست که ژن‌نمود تخم AB است.

تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی

برای حل سؤالات مربوط به ژنتیک گیاهی همانند سایر سؤالات مربوط به پیش‌بینی نتیجهٔ آمیزش، ابتدا لازم است که ژنوتیپ یاختهٔ گیاهی را تعیین کنیم. به‌طورکلی دو روش برای تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی حائز اهمیت هستند: ۱ـ تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها بر اساس ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها و ۲ـ تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها بر اساس ژنوتیپ آندوسپرم.

تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها:

نوع یاخته		روش تولید	ژنوتیپ
اسپرم (گامت نر)	هاپلوئید (n)	تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده	یک الل گیاه نر = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل یاختهٔ زایشی = الل یاختهٔ رویشی
یاختهٔ تخم‌زا (گامت ماده)	هاپلوئید (n)	تقسیم یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش	یک الل گیاه ماده = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی
یاختهٔ دو هسته‌ای	دارای دو الل $(n+n)$	تقسیم یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش بدون تقسیم سیتوپلاسم	دارای دو الل که یکسان و هر دو مشابه الل یاختهٔ تخم‌زا هستند = ۲× ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا
تخم اصلی (که به رویان تبدیل می‌شود)	دیپلوئید (۲n)	لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا
تخم ضمیمه (که به آندوسپرم تبدیل می‌شود)	تریپلوئید (۳n)	لقاح اسپرم و یاختهٔ دو هسته‌ای	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای = ژنوتیپ اسپرم + ۲× ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا
پوستهٔ دانه	دیپلوئید (۲n)	تغییر پوستهٔ تخمک	ژنوتیپ گیاه ماده

تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم:

آندوسپرم حاصل لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و اسپرم است. یاختهٔ دوهسته‌ای، دو الل مشابه دارد و در آندوسپرم نیز حداقل دو الل مشابه هستند که این دو الل، همان الل یاختهٔ تخم‌زا نیز هستند. با استفاده از این نکته، می‌توان ژنوتیپ یاخته‌های مختلف گیاهی را تعیین کرد. برای مثال فرض کنید که ژنوتیپ آندوسپرم در گیاه گل میمونی RWW باشد.

۱ـ **یاختهٔ دوهسته‌ای:** دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم، همان ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای است. $RWW \rightarrow \cancel{R}WW \rightarrow WW$

۲ـ **یاختهٔ تخم‌زا:** یکی از الل‌های یاختهٔ دوهسته‌ای، همان الل یاختهٔ تخم‌زا است. $RWW \rightarrow \cancel{R}WW \rightarrow \cancel{W}W \rightarrow W$

۳ـ **گامت نر:** در ژنوتیپ آندوسپرم، الل سومی که به‌جز الل‌های یاختهٔ دوهسته‌ای وجود دارد، الل اسپرم است. $RWW \rightarrow R\cancel{WW} \rightarrow R$

۴ـ **رویان:** اگر یکی از دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم را حذف کنیم، دو الل باقی‌مانده ژنوتیپ رویان است. $RWW \rightarrow RW\cancel{W} \rightarrow RW$

دقت داشته باشید که اگر هر سه الل آندوسپرم یکسان باشند، الل یاختهٔ دوهسته‌ای، یاختهٔ تخم‌زا، اسپرم و رویان نیز کاملاً یکسان است. مثلاً اگر ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RRR باشد، ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای و رویان به‌صورت RR و ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و اسپرم R است.

موارد گفته‌شده در ارتباط با یک گیاه دیپلوئید بود ولی الگوی کلی کار دربارهٔ سایر گیاهان نیز به همین صورت است. برای مثال در یک گیاه تتراپلوئید (۴n)، به‌جای حذف کردن یک الل از ژنوتیپ آندوسپرم برای تعیین ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای، دو الل را حذف می‌کنیم.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ و ۳ هنگامی که ژنوتیپ آندوسپرم ABB می‌باشد؛ یعنی گامت نر دارای الل A و گامت ماده دارای الل B می‌باشد. پس ژنوتیپ یاخته سازندهٔ گردهٔ نارس می‌تواند AA یا AB و ژنوتیپ یاختهٔ خورش BB یا AB باشد.

۲ غیرممکن است. زمانی‌که ژنوتیپ آندوسپرم AAB می‌باشد؛ یعنی گامت ماده دارای الل A و گامت نر دارای الل B بوده است، در نتیجه یاختهٔ سازندهٔ گردهٔ نارس باید ژنوتیپ BB یا AB و یاختهٔ خورشی ژنوتیپ AA یا AB داشته باشد، در حالی که گزینهٔ ۲ برای یاختهٔ خورش ژنوتیپ BB را آورده است.

۴ زمانی‌که ژنوتیپ آندوسپرم AAB می‌باشد یعنی؛ گامت ماده دارای الل A و گامت نر دارای الل B بوده است، در نتیجه یاختهٔ سازندهٔ گردهٔ نارس باید ژنوتیپ BB یا AB و یاختهٔ خورشی ژنوتیپ AA یا AB داشته باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۵ ۲

تعبیر صورت سؤال:

- اندام‌هایی که فقط در دوران جنینی می‌توانند یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها را بسازند: طحال و کبد

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ کبد و طحال به منظور از بین بردن گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مرده، در ساختار خود دارای ماکروفاژهایی می‌باشند که از تغییر شکل مونوسیت‌های بافت پیوندی خون ایجاد شده‌اند.

ویژگی‌های گویچه‌های قرمز	
نام یاخته	گویچهٔ قرمز
فراوانی نسبی در بخش یاخته‌ای خون	۹۹ درصد یاخته‌های خونی (فراوان‌ترین یاخته‌ها)
درصد حجمی	هماتوکریت (خون‌بهر) = نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون (به‌صورت درصد)
رنگ	قرمز (به دلیل وجود هموگلوبین)
شکل ظاهری	کروی و حالت فرورفته از دو طرف
هسته و اندامک	در انسان و بیشتر پستانداران، هسته و بسیاری از اندامک‌ها را از دست داده‌اند.
نحوهٔ تولید	یاختهٔ بنیادی مغز استخوان ← یاختهٔ بنیادی میلوئیدی ← گویچهٔ قرمز نابالغ ← از دست دادن هسته + پر شدن سیتوپلاسم باهموگلوبین ← گویچهٔ قرمز بالغ
محل تولید	دوران جنینی: مغز استخوان + کبد و طحال / بعد از تولد: فقط مغز استخوان
مواد لازم برای تولید	آهن، ویتامین B_{12} و فولیک‌اسید + سایر مواد لازم برای تولید یک یاخته نظیر آمینواسیدها
هورمون تنظیم‌کنندهٔ تولید	اریتروپویتین (ترشح از یاخته‌های ویژه‌ای در کبد و کلیه‌ها)
نقش اصلی	انتقال گازهای تنفسی
متوسط عمر	۱۲۰ روز (۴ ماه)
میزان تخریب روزانه	یک درصد از گویچه‌های قرمز
محل تخریب	کبد و طحال ← ذخیرهٔ آهن آزادشده در کبد یا انتقال به مغز استخوان همراه خون

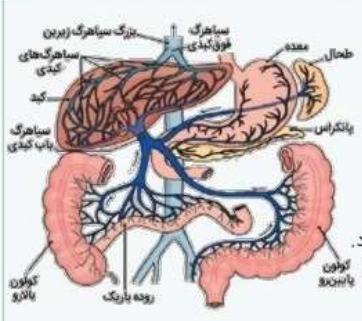
۲ از بین این دو اندام نام برده شده، تنها طحال جزء اندام‌های لنفی بوده و در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون نقش دارد.

نکات دستگاه لنفی:

- در ناحیهٔ گردن، زیر بغل و بازو، کشالهٔ ران و قفسهٔ سینه، تعداد زیادی گره لنفی وجود دارد.
- در بخش‌هایی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش، گره‌های لنفی وجود دارند.
- تیموس، نوعی اندام لنفی است که از دو قسمت (لوب) تشکیل شده است و در جلوی محل اتصال رگ‌ها به قلب قرار دارد.
- بزرگ سیاهرگ زبرین از اتصال سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ و راست به یکدیگر تشکیل می‌شود.
- ضخامت مجرای لنفی چپ بیشتر از ضخامت مجرای لنفی راست است.
- طحال و آپاندیس، اندام‌های لنفی هستند که خون آن‌ها وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود. البته، آپاندیس جزء دستگاه گوارش محسوب می‌شود اما نقشی در فرایندهای گوارشی ندارد.
- یکی از کارهای دستگاه لنفی، انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون است.
- مویرگ لنفی برخلاف مویرگ خونی، یک انتهای بسته دارد.
- مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند اما فقط در کبد از این مولکول‌ها، لیپوپروتئین ساخته می‌شود.

۳ خون خارج شده از کبد، وارد سیاهرگ فوق‌کبدی و خون خارج شده از طحال، وارد سیاهرگ باب و سپس وارد سیاهرگ فوق‌کبدی می‌شود.

شکل‌نامه: سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ فوق‌کبدی



- ✓ سیاهرگ حمل‌کنندهٔ خون طحال، معده و پانکراس به سیاهرگ حمل‌کنندهٔ خون کولون پایین‌رو می‌پیوندد و یک سیاهرگ مشترک خون این اندام‌ها را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.
- ✓ خون رودهٔ باریک، رودهٔ کور، آپاندیس و کولون بالارو و نیمهٔ ابتدایی کولون افقی از طریق یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.
- ✓ سیاهرگ فوق‌کبدی، خون سیاهرگ‌های کبدی را به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند.
- ✓ شبکهٔ مویرگی در کبد، می‌تواند بین دو نوع سیاهرگ (سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ فوق‌کبدی) تشکیل شود.
- ✓ دقت داشته باشید که اکسیژن‌رسانی و تغذیهٔ یاخته‌های کبدی، توسط انشعابات سرخرگ آئورت انجام می‌شود و در واقع، سرخرگ‌های کبدی نیز می‌توانند خون روشن را وارد کبد کنند و در کبد، شبکهٔ مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ نیز دیده می‌شود.

۴ کبد و طحال هر دو در زیر دیافراگم قرار گرفته‌اند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۶ ۱

تعبیر صورت سؤال: هیپوتالاموس

فقط مورد (ج) صحیح است. هیپوتالاموس هورمون اکسی‌توسین و ضدادراری را می‌سازد، اما این هورمون‌ها در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شوند.

بررسی هورمون‌های تولید شده در هیپوتالاموس:				
هورمون	محل ترشح	عملکرد هورمون	اندام‌های هدف	تنظیم ترشح هورمون
اکسی توسین	هیپوفیز پسین	۱ـ تحریک ماهیچه‌های دیوارهٔ رحم به منظور انجام زایمان ۲ـ انقباض ماهیچه‌های صاف غدد شیری برای خروج شیر	رحم و غدد شیری	(بازخورد مثبت)
ضد ادراری		کاهش حجم ادرار با اثر بر کلیه‌ها و افزایش بازجذب آب	کلیه‌ها	(بازخورد منفی)
آزاد کننده	هیپوتالاموس	ترشح هورمون‌های بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز	بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز	در پاسخ به محرک‌های درون و بیرون بدن (پاسخ منفی)
مهار کننده		توقف ترشح هورمون‌های بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز		

بررسی موارد:

الف) هورمون محرک از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. هیپوتالاموس با ترشح هورمون آزادکننده و مهارکننده، ترشح هورمون‌های محرک از هیپوفیز پیشین را تنظیم می‌کند.

هورمون‌های هیپوفیز پیشین		
هورمون	نقش	
پرولاکتین	نقش عمومی	۱ـ نقش در دستگاه ایمنی ۲ـ حفظ تعادل آب
	مردان	تنظیم فرایندهای تولیدمثلی
	زنان	وادار کردن غدد شیری به تولید شیر در مادر پس از تولد نوزاد
محرک تیروئید	تحریک فعالیت غده تیروئید (این هورمون فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_3 و T_4 است)	
محرک فوق‌کلیه	تحریک بخش قشری غدد فوق‌کلیه	
رشد	افزایش قد با رشد طولی استخوان‌های دراز	
LH	در مردان	تحریک یاخته‌های بینابینی برای تولید هورمون جنسی تستوسترون
	در زنان	۱ـ رشد جسم زرد ۲ـ افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است
FSH	در مردان	تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم‌ها
	در زنان	رشد فولیکول

ب) یاخته‌های استخوانی برای هورمون‌های رشد، تستوسترون و تیروئیدی گیرنده دارند که هیچ کدام از این هورمون‌ها در هیپوتالاموس ساخته و ترشح نمی‌شوند.

هورمون‌های مؤثر بر استخوان‌ها:

۱ـ هورمون رشد: رشد طولی استخوان‌های دراز، ۲ـ هورمون‌های تیروئیدی: افزایش سوخت‌وساز، ۳ـ هورمون کلسی‌تونین: جلوگیری از برداشت کلسیم، ۴ـ هورمون پاراتیروئیدی: جدا شدن کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان، ۵ـ تستوسترون: رشد استخوان‌ها، ۶ـ انسولین: ورود گلوکز به یاخته، ۷ـ اریتروپویتین: افزایش تولید گویچه‌های قرمز توسط مغز قرمز استخوان

د) هیپوتالاموس به همراه بصل‌النخاع، مراکز تنظیم فشار خون هستند.

۱۷ ۳

تعبیر صورت سؤال:

- نوعی تومور که باعث اختلال در نوعی اندام شده است: تومورهای خوش‌خیم و بدخیم

سؤال ویژگی مشترک بین تومور خوش‌خیم و بدخیم را می‌خواهد. تمامی تومورها در بدن انسان در نتیجهٔ عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها (تقسیمات تنظیم‌نشدهٔ یاخته‌ای) به‌وجود آمده‌اند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ویژگی	تومور خوش‌خیم	تومور بدخیم (سرطان)
مقدار رشد	کم	زیاد
حمله به بافت مجاور	نمی‌کند	می‌کند
توانایی پخش یاخته‌های سرطانی	ندارد	دارد
توانایی ایجاد اختلال در بافت‌های مجاور	دارد (درصورتی‌که خیلی بزرگ شود)	دارد
مثال	لیپوما (تودهٔ یاخته‌های چربی) در نزدیکی آرنج؛ این تومور در افراد بالغ متداول است.	ملانوما (تودهٔ یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوست)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تومور اگر بدخیم باشد، به بافت‌های مجاور حمله می‌کند، تومورهای خوش‌خیم نیز می‌توانند باعث اختلال در عملکرد طبیعی نوعی اندام شوند.

۲) یاخته‌های تومورهای بدخیم می‌توانند توسط جریان خون یا لنف در بافت‌های دیگر گسترش یابند.

۴) طول عمر رناهای پیک تولیدکنندهٔ پروتئین‌هایی که مانع تقسیم می‌شوند، می‌تواند کوتاه شده باشد!

۱۸ ۴

تعبیر صورت سؤال:
- اندام‌های لوله‌ای‌شکل طویل در نزدیکی حفرهٔ دهانی: مری و نای

سؤال به دنبال ویژگی **فقط یکی** از اندام‌های مری یا نای است.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) پردهٔ صفاق اندام‌های درون حفرهٔ شکمی را از خارج به هم متصل و در جای خود محکم می‌کند. نای و بخش بالای دیافراگم مری اتصالی به پردهٔ صفاق ندارند.

ـ در شکم، فقط اندام‌های لولهٔ گوارش وجود ندارند و صفاق در اتصال اندام‌های خارج از لولهٔ گوارش نیز نقش دارد.
ـ صفاق فقط از لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش ساخته نشده است و این لایه، فقط بخشی از صفاق است.
ـ دهان و حلق، بخش‌هایی از لولهٔ گوارش هستند که شبکه‌های عصبی ندارند.
ـ با توجه به عملکردهای بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، شبکه‌های عصبی در بخش‌های مختلف لوله، تفاوت‌هایی دارد. مثلاً در مری، شبکه‌های عصبی بیشتر در تنظیم حرکات نقش دارد و در رودهٔ بزرگ، بیشتر در تنظیم ترشحات. چون مری، حرکاتش زیاده و ترشحاتش کم و رودهٔ بزرگ، برعکس!
ـ لوله مری در سه بخش بدن : گردنی، قفسه سینه و حفره شکم حضور دارد.
ـ مری و نای لوله‌های طویلی هستند که با حفره دهان در ارتباط هستند. ابتدای مری (در گردن) در خط وسط بدن، ادامه مری در قفسه سینه نیز در خط وسط بدن اما انتهای مری در سمت چپ بدن قرار دارد.
ـ لوب بزرگتر کبد که در سمت راست بدن قرار دارد، موجب می‌شود که سمت راست دیافراگم نسبت به سمت چپ دیافراگم در موقعیت بالاتری قرار داشته باشد. همچنین وجود لوب بزرگ کبد بر روی کلیه راست موجب می‌شود که کلیه راست نسبت به کلیه چپ در موقعیت پایین‌تری داشته باشد.

۲) یاخته‌های پوششی مخاط نای و مری، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.

مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی سست تشکیل شده است و مادهٔ چسبناکی را به نام **مادهٔ مخاطی** ترشح می‌کند.
در **بافت پیوندی سُست** مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است. این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می کند.
بزاق، ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند. لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و مادهٔ مخاطی ایجاد می‌کند. مادهٔ مخاطی دیوارهٔ لولهٔ گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند و ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آنها را به تودهٔ لغزنده‌ای تبدیل می‌کند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳ از درون مری، مواد غذایی و از درون نای گازهای تنفسی همچون اکسیژن عبور می‌کنند. مواد غذایی همچون کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین به منظور تولید انرژی به مصرف می‌رسند و همچنین در طی تنفس یاخته‌ای هوازی به منظور تولید انرژی اکسیژن مصرف می‌شود.

روش‌های تولید ATP			
روش تولید ATP	در سطح پیش‌ماده	اکسایشی	نوری
محل انجام	۱ـ مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲ـ بسترهٔ میتوکندری	یاختهٔ یوکاریوتی: میتوکندری یاختهٔ پروکاریوتی: سیتوپلاسم	یاختهٔ یوکاریوتی: کلروپلاست یاختهٔ پروکاریوتی: سیتوپلاسم
مثال	۱ـ گلیکولیز ۲ـ بازتولید سریع با کمک کرآتین‌فسفات ۳ـ چرخهٔ کربس	با کمک زنجیرهٔ انتقال الکترون (در تنفس یاخته‌ای هوازی یا باکتری شیمیوسنتزکننده)	با کمک زنجیرهٔ انتقال الکترون (در فتوسنتز)
انرژی لازم برای تولید ATP	مادهٔ مغذی	حفظ شیب غلظت H^+ با کمک انرژی الکترون‌های پرانرژی	حفظ شیب غلظت H^+ با کمک انرژی الکترون‌های پرانرژی
		منشأ انرژی: اکسایش مواد آلی	منشأ انرژی: نور خورشید
روش تأمین انرژی	اکسایش مواد غذایی جذب‌شده	اکسایش NADH و $FADH_2$ در تنفس یاخته‌ای توسط مواد آلی	جذب انرژی نور خورشید توسط رنگیزه‌های نوری
منبع فسفات	فسفات مادهٔ آلی (مثل کرآتین‌فسفات و اسید دوفسفاته)	یون فسفات‌های آزاد معدنی	یون فسفات‌های آزاد معدنی
جانداران انجام‌دهنده	همهٔ جانداران (چون همهٔ جانداران گلیکولیز دارند)	جانداران دارای تنفس هوازی + باکتری‌های شیمیوسنتزکننده	جانداران فتوسنتزکننده

۴ لایهٔ زیر مخاط نای از خارج با لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای و از داخل با لایهٔ مخاط در ارتباط است، اما لایهٔ زیر مخاط مری از خارج با لایهٔ ماهیچه‌ای و از داخل با لایهٔ مخاط در ارتباط است.

صحیح یا غلط؟!

در طول لولهٔ گوارش همواره:

لایهٔ بیرونی در تشکیل پردهٔ صفاق نقش دارد. ← **غلط**؛ چون لایهٔ بیرونی اندام‌های موجود در حفره شکمی فقط در تشکیل پردهٔ صفاق نقش دارند.

لایهٔ زیرمخاط همواره بافت مخاط را به لایهٔ ماهیچهٔ حلقوی متصل می‌کند. ← **غلط**؛ چون در معده لایهٔ زیر مخاط، لایهٔ مخاط را به ماهیچهٔ مورب وصل می‌کند.

لایهٔ ماهیچهٔ حلقوی با بافت پیوندی سست لایهٔ زیر مخاط در ارتباط مستقیم است. ← **غلط**؛ چون در معده ماهیچه مورب با بافت پیوندی سست زیر مخاط در ارتباط است.

لایهٔ ماهیچه‌ای پیام انقباضات خود را از شبکهٔ عصبی روده‌ای می‌گیرد. ← **غلط**؛ چون در دهان و حلق و ابتدای مری، عضلات اسکلتی پیام انقباض را از اعصاب پیکری می‌گیرند.

۱۹ ۱

در صورت وقوع کراسینگ‌اور در والد اول ممکن نیست فردی با ژنوتیپ گزینهٔ ۱ به عنوان زادهٔ آن‌ها تولید شود. گزینه‌های ۲ و۳ عکس یکدیگر هستند و گزینهٔ ۴ نیز زمانی که کراسینگ‌اور رخ ندهد، می‌تواند ژنوتیپ فرزند باشد؛ بنابراین پاسخ تست گزینهٔ ۱ می‌باشد.

نوترکیبی (کراسینگ‌اور)

۱ـ فقط در جاندارانی دیده می‌شود که تولیدمثل جنسی و تقسیم میوز دارند.

۲ـ در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ و هنگام جفت‌شدن کروموزوم‌های همتا و تشکیل تتراد رخ می‌دهد.

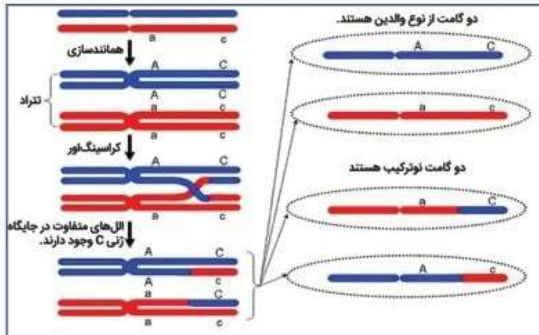
۳ـ مربوط به‌جایگاه‌های ژنی هست که روی یک جفت کروموزوم همتا قرار گرفته‌اند (در کروموزوم X و Y مردان رخ نمی‌دهد).

۴ـ روش انجام آن، مبادلهٔ قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهری یک جفت کروموزوم همتا در یک تتراد است.

۵ـ فقط در صورتی می‌تواند باعث ایجاد گامت‌هایی با ترکیب جدید اللی (نوترکیب) شود که قطعات مبادله‌شده دارای الل‌های متفاوتی باشند ← فقط در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص می‌تواند باعث نوترکیبی شود.

۶ـ می‌تواند باعث شود که کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم، الل‌های مختلفی در یک جایگاه ژنی مشابه داشته باشند.

۷ـ کراسینگ‌اور می‌تواند باعث شود که مردان در یک تقسیم میوز، چهار نوع گامت تولید کنند. اما در زنان باز هم فقط یک نوع گامت در یک تقسیم میوز تولید می‌شود و تولید گامت‌های نوترکیب، مربوط به چند تقسیم میوز است.



t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۰ ۳

تعبیر صورت سؤال:
- مورچه‌های محافظ آکاسیا

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ مورچه‌ها دارای زندگی گروهی بوده و در زندگی گروهی عده‌ای به دفاع از گروه می‌پردازند و در هنگام حملهٔ شکارچی‌ها با دفاع از قلمرو، هزینهٔ دفاع از قلمرو خود را می‌پردازند.

۲ وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود. گرده افشانی درخت آکاسیا توسط زنبور انجام می‌شود و زنبورها گرده افشانی گل‌هایی را انجام می‌دهند که شهدی با قند فراوانی داشته باشند.

مشاوره نامه: بررسی خط فکری طراح کنکور

بچه‌ها طراح کنکور دیدگاهش رو برای طرح سوالات کنکور به سمت جدیدی میبره و یکی از دیدگاه‌های جدید طراح کنکور ترکیب کردن بخش جانوری با رفتارشناسی هست و میاد در قالب تست رفتارشناسی، سوال‌هایی رو از بخش جانوری میپرسه، پس سعی کنید از این به بعد هر وقت که خواستین تست‌های رفتار شناسی رو حل کنید در کنارش ویژگی‌های جانور مورد نظر رو هم مرور کنید.
مثلاً مورچه نوعی حشره هست و میتونه بیاد تمام ویژگی‌های مربوط به حشره‌ای دیگه مثل ملخ رو تعمیم بده به مورچه.
پس آگاه باش به خط فکری طراح و از همین الان خودتو آماده کن واسه این سؤالات، مرسی 😊

نام جاندار	ملخ	فرمانرو	جانوران	شاخه	بندپایان	رده	حشرات	اهمیت	زیاد
گوارش		تبادل گازها		گردش مواد		دفع مواد		دستگاه عصبی	
	گیاه‌خوار ـ دارای لولهٔ گوارش ـ خرد کردن غذا با آرواره‌ها ـ ذخیره کردن غذا در چینه‌دان ـ دارای پیش‌معده قبل از معده و کیسه‌های معده در اطراف آن ـ جذب مواد در معده	نایدیسی ـ لوله‌های منشعب و مرتبط به هم ـ منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس‌ها ـ انشعابات پایانی بن‌بست و دارای مایع در کنار همهٔ یاخته‌های بدن ـ مستقل از گردش مواد		گردش باز ـ فاقد خون و مویرگ ـ دارای همولنف ـ ورود مستقیم همولنف به فضای بین یاخته‌ای ـ دریچه در ابتدای منفذ خروجی قلب ـ بازگشت خون به قلب از منافذ دریچه‌دار		لوله‌های مالپیگی ـ مادهٔ دفعی: اوریک‌اسید ـ ورود اوریک‌اسید به لوله‌ها همراه با آب ـ تخلیهٔ محتوای لوله‌ها به روده ـ بازجذب آب و یون‌ها در روده ـ دفع اوریک‌اسید با مواد دفعی گوارشی		دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و طناب عصبی ـ مغز شامل چند گرهٔ به هم جوش خورده ـ طناب عصبی شکمی در طول بدن ـ دارای گره در هر بند برای تنظیم ماهیچه‌های آن بند از بدن
حواس		اسکلت بدن		تنظیم شیمیایی		ایمنی		تولید مثل	
	دارای چشم مرکب ـ هر چشم، تعداد زیادی واحد بینایی شامل یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری ـ ایجاد تصویر کوچکی از میدان بینایی توسط هر واحد ـ ایجاد تصویر موزاییکی	دارای اسکلت بیرونی ـ نقش حفاظتی اسکلت و کمک به حرکت ـ بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شدن اسکلت با رشد جانور ← ایجاد محدودیت در حرکت ← ایجاد محدودیت در اندازهٔ جانور		ـــــ		فقط دفاع غیراختصاصی دارد ـ فاقد دفاع اختصاصی (فاقد لنفوسیت B، T، پادتن و سایر موارد مربوط به دفاع اختصاصی)		تخم‌گذار و دارای لقاح داخلی ـ انجام لقاح در بدن فرد ماده ـ دارای دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته ـ پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند.	

۳ مورچه‌های محافظ درخت آکاسیا در هنگام باز شدن گل‌های آکاسیا، از اطراف درخت فراری شده و به زنبورهای گرده‌افشان حمله نمی‌کنند.

۴ مورچه‌های محافظ آکاسیا زندگی گروهی دارند و به واسطهٔ آن (زندگی گروهی) احتمال شکار شدنشان پایین آمده است.

۲۱ ۲

تنها مورد (د) صحیح می‌باشد. ویژگی مشترک کاربردهای زیست فناوری در پزشکی بررسی ژن یا ژن‌های خاص است.

میانبر: مهندسی ژنتیک
- یکی از روش‌های مؤثر در زیست‌فناوری نوین، مهندسی ژنتیک است.
- در مهندسی ژنتیک، قطعه‌ای از دِنای یک یاخته توسط ناقل به یاخته‌ای دیگر انتقال می‌یابد؛ یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ قطعهٔ دِنا، دچار دست‌ورزی ژنتیکی و دارای صفت جدید می‌شود.
- **جاندار تغییریافتهٔ ژنتیکی (تراژنی):** جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است. بنابراین، اگر جاندار دست‌ورزی‌شده از جانداری هم‌گونه مواد ژنتیکی را دریافت کرده باشد، تراژنی نیست؛ چون ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی را ندارد.
- امروزه با پیشرفت روش‌های مهندسی ژنتیک، می‌توان یاخته‌های گیاهی، جانوری، مخمرها و ... را تغییر داد.
- یکی از (نه تنها!) اهداف مهندسی ژنتیک، تولید انبوه ژن و فراورده‌های آن از طریق همسانه‌سازی دِنا است.
- **همسانه‌سازی دِنا:** جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن‌ها با هدف تولید مقادیر زیادی از دِنای خالص برای دست‌ورزی، تولید یک مادهٔ به‌خصوص و یا مطالعه.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

- در همسانه‌سازی دِنا، نسخه‌های متعددی از دِنای خارجی در یاختهٔ میزبان (مثلاً باکتری) آماده می‌شود. از این یاخته‌ها می‌توان برای تولید فراورده یا استخراج ژن استفاده کرد.
- در همسانه‌سازی دِنا، مادهٔ وراثتی با ابزارهای مختلفی در خارج از یاخته تهیه و به وسیلهٔ یک ناقل همسانه‌سازی، به درون ژنوم میزبان منتقل می‌شود. بنابراین، در یاخته‌ای که همسانه‌سازی دِنا انجام می‌شود، ژن خارجی بخشی از ژنوم محسوب می‌شود.

تعابیر مربوط به مهندسی ژنتیک:

- یکی از روش‌های مؤثر در زیست‌فناوری نوین = مهندسی ژنتیک
- مرحلهٔ اول مهندسی ژنتیک = جداسازی قطعه‌ای از دِنا
- مرحلهٔ دوم مهندسی ژنتیک = اتصال قطعهٔ دِنا به ناقل و تشکیل دِنای نوترکیب
- مرحلهٔ سوم مهندسی ژنتیک = وارد کردن دِنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان
- مرحلهٔ چهارم مهندسی ژنتیک = جداسازی یاخته‌های تراژنی

بررسی موارد:

الف) به طور مثال در فرایند تشخیص بیماری نیازی به تکثیر دنای نوترکیب نیست.

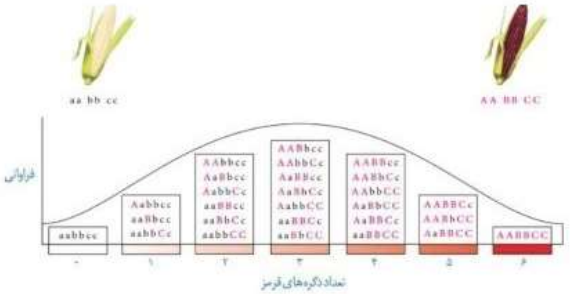
ب) به طور مثال در فرایند تشخیص بیماری نیازی به انتقال قطعه ژنی نیست.

ج) به طور مثال در فرآیند تشخیص بیماری نیازی به خالص‌سازی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی نیست.

د) در تمامی فرایندهای زیست فناوری بررسی ژن یا ژن‌های خاصی صورت می‌گیرد.

---

۲۲ ۳



طبق شکل کتاب درسی و شماره‌گذاری‌های شکل مقابل، مواردی که ۲ جایگاه ژنی ناخالص دارند، دارای دو یا چهار دگره بارز هستند مثل AaBbcc یا AaBbCC که یعنی در جایگاه‌های ۲ و ۴ قرار می‌گیرند. ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص مانند AABbcc می‌باشد که در جایگاه ۳ می‌باشد، پس فاصله‌ها برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

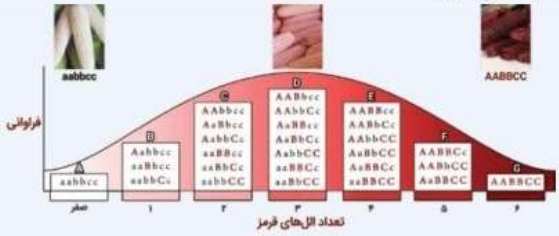
۱ ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی ناخالص دارند، در جایگاه‌های ۱ و ۳ و ۵ قرار می‌گیرند و ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارند در جایگاه ۳ قرار می‌گیرند در نتیجه فاصله‌ها برابر نیستند.

۲ ذرت‌هایی که دو جایگاه ژنی خالص دارند، در جایگاه‌های ۱ و ۳ و ۵ قرار می‌گیرند، آنهایی که فقط دو جایگاه ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته دارند، در جایگاه ۲ قرار می‌گیرند، در نتیجه فاصله‌ها برابر نیستند.

۴ ذرت‌هایی که سه جایگاه خالص دارند در جایگاه‌های ۰ و ۲ و ۴ و ۶ قرار می‌گیرند و ذرت‌هایی که یک دگرهٔ بارز در هر جایگاه ژنی دارند، در جایگاه ۳ قرار می‌گیرند. در نتیجه فاصله‌ها برابر نیستند.

نیم‌نگاه: ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های صفت رنگ نوعی ذرت

نمودار زیر، چگونگی تعیین رنگ نوعی ذرت را نشان می‌دهد.



۱ـ رنگ ذرت‌ها: هرچه تعداد الل‌های بارز در یک ذرت بیشتر باشد، رنگ ذرت قرمزتر خواهد بود. بر این اساس، ذرت دارای ژنوتیپ aabbcc (فاقد الل بارز)، رنگ سفید دارد و ذرت دارای ژنوتیپ AABBCC (دارای شش الل بارز)، رنگ قرمز دارد.

۲ـ ارتباط بین فنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌ها: ذرت‌هایی که تعداد الل بارز (یا الل نهفته) برابر دارند، فنوتیپ یکسانی دارند. مثلاً ذرت‌های دارای ژنوتیپ AABbcc و aaBbCC دارای سه الل بارز هستند و هر دو فنوتیپ رنگ صورتی دارند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳ـ شباهت فنوتیپ‌های ذرت‌ها: هر چقدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز ذرت‌ها کمتر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است. مثلاً ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ AABBCC)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای ۵ الل بارز دارند.

بررسی میزان شباهت بین ذرت‌ها							
تعداد الل‌های بارز در یک ذرت خاص	۶	۵	۴	۳	۲	۱	صفر
تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای بیشترین شباهت به آن ذرت خاص	۵	۶ یا ۴	۵ یا ۳	۴ یا ۲	۳ یا ۱	۲ یا صفر	۱
تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای کمترین شباهت به آن ذرت خاص	صفر	صفر	صفر	۶ یا صفر	۶	۶	۶

بررسی انواع ژنوتیپ‌های هر فنوتیپ

با توجه به تعداد الل‌های بارز و فنوتیپ‌ها، ژنوتیپ‌های مختلف را می‌توان در ۷ گروه مختلف قرار داد که در شکل، ما آن‌ها را با حروف **A** تا **G** مشخص کرده‌ایم. در ادامه، به بررسی نکات مربوط به ژنوتیپ‌های هر گروه می‌پردازیم.

گروه A

۱ـ ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ سفید، فاقد الل بارز در همهٔ جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل نهفته دارند.

۲ـ ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همهٔ جایگاه‌ها، خالص است.

گروه B

۱ـ در هر ژنوتیپ، فقط یک الل بارز وجود دارد. بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل نهفته دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.

۲ـ همهٔ ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه C

۱ـ هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل بارز مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل بارز مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل نهفته دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

۲ـ هر ژنوتیپ، حداقل در یک جایگاه و حداکثر در دو جایگاه دارای الل بارز است.

گروه D

۱ـ بیشترین تنوع ژنوتیپ‌ها مربوط به فنوتیپ حدواسط با سه الل بارز است.

۲ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل دو جایگاه دارای الل بارز وجود دارد.

۳ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص وجود دارد.

۴ـ در ژنوتیپ AaBbCc، همهٔ جایگاه‌ها دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و همهٔ انواع الل‌های مربوط به صفت تعیین رنگ ذرت دیده می‌شوند.

۵ـ به‌جز ژنوتیپ AaBbCc، در سایر ژنوتیپ‌ها، یک جایگاه فقط الل نهفته دارد، یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد و دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند. یکی از جایگاه‌هایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط الل بارز دارد و جایگاه دیگر دارای ژنوتیپ خالص، فقط دارای الل نهفته است.

گروه E

۱ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه وجود دارد که فقط الل بارز دارد.

۲ـ در هر ژنوتیپ، حداقل در دو جایگاه الل بارز مشاهده می‌شود.

۳ـ هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل نهفته مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل نهفته مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل بارز دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

گروه F

۱ـ در هر ژنوتیپ، فقط یک الل نهفته وجود دارد. بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل بارز دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.

۲ـ همهٔ ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه G

۱ـ ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ قرمز، فاقد الل نهفته در همهٔ جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل بارز دارند.

۲ـ ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همهٔ جایگاه‌ها، خالص است.

---

۲۳ **۴**

یاخته‌های کوتاه بافت اسکلرانشیم، اسکلرئید هستند و یاخته‌های بلند این بافت فیبر هستند. سؤال به دنبال ویژگی مشترک بین فیبر و اسکلرئید است. با توجه به شکل کتاب درسی در بخش مرکزی فیبر و اسکلرئید، فضای خالی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فرورفتگی‌های مجرا مانند منشعب و غیرمنشعب فراوان مربوط به اسکلرئید است، در فیبر مجرای غیرمنشعب به تعداد کم مشاهده می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ کلانشیم ضمن انعطاف‌پذیری موجب استحکام اندام در برگیرندهٔ خود می‌شود، یاخته‌های بافت اسکلرانشیم انعطاف‌پذیر نیستند.

۳ دیوارهٔ خارجی دانهٔ گرده دارای اشکال و تزئینات متفاوت است.

یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای				
نوع یاخته	پارانشیمی	کلانشیمی	اسکلرانشیمی	
			اسکلرئید	فیبر
شکل				
طول	کوتاه	بلند	کوتاه	بلند
محل قرارگیری	۱ـ رایج‌ترین در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ۲ـ سامانهٔ بافت آوندی ۳ـ پیراپوست (پریدرم) ۴ و ۵ـ [فصل ۸ یازدهم] بافت خورش + درون‌دانه (آندوسپرم)	معمولاً در زیر روپوست	ذره‌های سخت سامانهٔ بافت زمینه‌ای گلابی	۱ـ سامانهٔ بافت زمینه‌ای ۲ـ اطراف دسته‌های آوندی
کاربرد	ـــــ	ـــــ	ـــــ	تولید طناب و پارچه
فضای بین‌یاخته‌ای	۱ـ معمولاً کم ۲ـ در گیاهان آبزی، زیاد	کم	کم	
دیوارهٔ نخستین	✓ نازک	✓ ضخیم	✓	
دیوارهٔ پسین	✗	✗	✓ چوبی‌شده	
چوبی‌شدن دیواره	✗	✗	✓	
لان	✓	✓	✓	
پروتوپلاست	✓	✓	✗ مرگ پس از چوبی‌شدن دیواره	
توانایی رشد	✓	✓	✗	
نقش استحکامی	✗	✓	✓	
توانایی تقسیم	✓ پس از زخمی‌شدن گیاه، برای ترمیم زخم	✗	✗	
داشتن سبزینه و فتوسنتز	پارانشیم سبزینه‌دار (غلاف آوندی در گیاهان C_4 و میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی)	✗	✗	
وظیفه	۱ـ ذخیرهٔ مواد ۲ـ فتوسنتز	۱ـ استحکام ۲ـ انعطاف‌پذیری اندام	استحکام	

۲۴ 1

مولکول آب طی واکنش سنتز آبدهی تولید می‌شود. در اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای که قندکافت است، ضمن تولید ATP از ADP، مولکول آب نیز تولید می‌شود. دقت کنید که اولین مرحلهٔ هر تخمیری نیز قندکافت است؛ بنابراین در تخمیر هم همراه با تولید ATP از ADP، مولکول آب نیز تولید می‌شود.

فرایندهای تنفس یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها						
نام فرایند	بی‌هوازی (بدون نیاز به اکسیژن)			هوازی (فقط در حضور اکسیژن)		
	تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی	گلیکولیز	اکسایش پیرووات	چرخهٔ کربس	زنجیرهٔ انتقال الکترون
محل انجام	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم			بخش درونی میتوکندری		غشای داخلی میتوکندری
ترکیب آغازگر	پیرووات	پیرووات	گلوکز	پیرووات	استیل کوآنزیم A + مولکول ۴ کربنی	ـــــ
محصول نهایی	لاکتات	اتانول	پیرووات	استیل کوآنزیم A	ترکیب چهارکربنی	یون اکسید
تولید CO_2	ـــــ	۱ مولکول	ـــــ	۱ مولکول	۲ مولکول	ـــــ
ATP تولید	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)		در سطح پیش‌ماده (۴ مولکول؛ ۲ تا خالص)	ـــــ	در سطح پیش‌ماده	تأمین انرژی برای تولید ATP به روش اکسایشی (مستقیماً ATP تولید نمی‌کند)
ATP مصرف	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)		مرحلهٔ اول (تأمین انرژی فعال‌سازی)	ـــــ	ـــــ	ـــــ

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

فرایندهای تنفس یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها						
نام فرایند	بی‌هوازی (بدون نیاز به اکسیژن)			هوازی (فقط در حضور اکسیژن)		
	تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی	گلیکولیز	اکسایش پیروووات	چرخهٔ کربس	زنجیرهٔ انتقال الکترون
حامل الکترونی — تولید	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)		NADH همراه با پروتون (تولید در مرحلهٔ سوم)	NADH همراه با پروتون	NADH همراه با پروتون + $FADH_2$	ـــــ
حامل الکترونی — مصرف	NADH: اکسایش پیروووات	NADH: اکسایش اتانال	ـــــ	ـــــ	ـــــ	NADH + $FADH_2$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با افزایش نسبت ADP به ATP، فعالیت آنزیم‌های چرخهٔ کربس **افزایش** می‌یابد.

میانبر: چرخهٔ کربس

- مرحلهٔ نهایی اکسایش گلوکز در چرخهٔ کربس انجام می‌شود.
- در مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس، استیل کوآنزیم A با مولکول چهار کربنی ترکیب شده و مولکول شش‌کربنی تولید می‌شود. در این واکنش، کوآنزیم A از بنیان استیل جدا می‌شود.
- در مرحلهٔ دوم چرخهٔ کربس، CO_2 از مولکول شش‌کربنی جدا شده و مولکول پنج‌کربنی تولید می‌شود.
- در مرحلهٔ سوم چرخهٔ کربس، CO_2 از مولکول پنج‌کربنی جدا شده و مولکول چهار کربنی تولید می‌شود.
- مولکول چهار کربنی تشکیل‌شده در مرحلهٔ سوم، طی چند (نه یک) مرحله، به مولکول چهار کربنی اولیه تبدیل می‌شود.
- در چرخهٔ کربس، مولکول‌های NADH، $FADH_2$ و ATP در محل‌های متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند.

۳ ماهیچه‌های اسکلتی برای تجزیهٔ کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیهٔ گلوکز به صورت بی‌هوازی (**تخمیر لاکتیکی** = **کاهش پیروووات**) انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود. انباشته شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود. **لاکتیک‌اسید اضافی به تدریج تجزیه می‌شود** و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد. اما یکی دیگر از فرآورده‌های تخمیر لاکتیکی، **مولکول NAD^+ است که تجزیه نمی‌شود.**

انواع تخمیر		
نوع تخمیر	الکلی	لاکتیکی
یاخته‌های انجام‌دهنده	یاخته‌های گیاهی و ...	یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن انسان، انواعی از باکتری‌ها، یاخته‌های گیاهی و ...
محل انجام در یاخته	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
کاربرد	ورآمدن خمیر نان	سود: تولید فراورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور ضرر: فساد غذا مثل ترش‌شدن شیر
گیرندهٔ نهایی الکترون (که کاهش می‌یابد)	اتانال	پیروووات (نوعی اسید)
محصول نهایی	اتانول (نوعی الکل)	لاکتات (نوعی اسید)
تولید کربن دی‌اکسید	✓ ۱ مولکول	✗
تولید انرژی (خالص)	۲ مولکول ATP در گلیکولیز	۲ مولکول ATP در گلیکولیز
توضیحات	ـــــ	تخمیر لاکتیکی باعث گرفتگی و درد ماهیچه می‌شود.
	تجمع الکل یا لاکتیک‌اسید در یاختهٔ گیاهی به مرگ آن می‌انجامد؛ بنابراین باید از یاخته‌ها دور شوند.	

تعابیر پر تکرار در کنکور مربوط به تخمیر:

- نوعی فرایند زیستی که زنجیرهٔ انتقال الکترون در آن نقشی ندارد و در آن مولکول‌هایی ایجاد می‌شود که در فرایند تشکیل آن‌ها، NAD^+ به‌وجود می‌آید = تخمیر
- نوعی تخمیر که در یاخته‌های گیاهی قابل‌انجام است = تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی
- نوعی تخمیر که در تولید ترکیبات غذایی نقش دارد = تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی
- نوعی تخمیر که علت ورآمدن خمیر نان می‌باشد = تخمیر الکلی
- نوعی تخمیر که علت ترش‌شدن شیر می‌باشد = تخمیر لاکتیکی

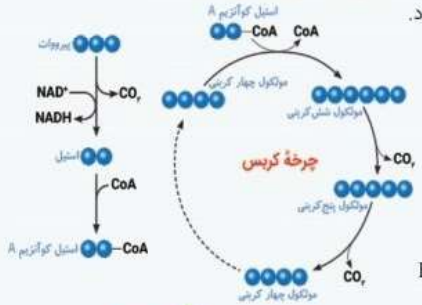
www.biomaze.ir

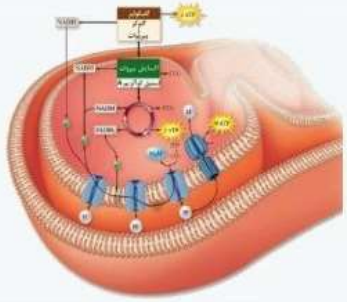
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

www.biomaze.ir

۴ در چرخهٔ کربس مولکول‌های چهارکربنی تجزیه نمی‌شوند؛ بلکه به انواعی از مولکول‌های چهارکربنی دیگر تبدیل می‌شوند تا مولکول چهارکربنی آغازگر واکنش را دوباره بازسازی کنند. در فرایند تامین انرژی از مولکول گلوکز، از تجزیه مولکول‌های سه، شش و پنج کربنه، گاز تنفسی کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

شکل‌نامه: اکسایش پیروووات و تشکیل استیل کوآنزیم A + طرح ساده‌ای از چرخهٔ کربس + خلاصه‌ای از تنفس هوازی (۹۰۷ و ۰۷، ۱۲۰۵۰۶)



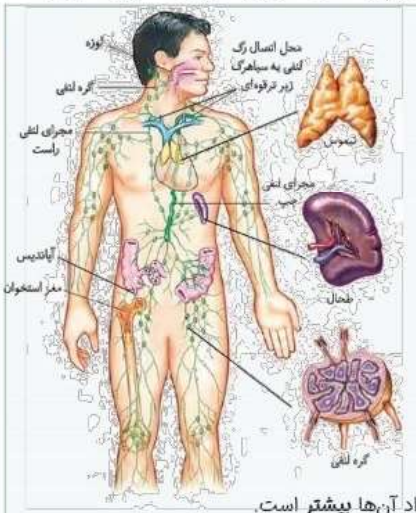


- ✓ پیروووات پس از آزاد کردن CO_2 و از دست دادن الکترون (اکسایش)، به بنیان استیل تبدیل می‌شود.
- ✓ بنیان استیل با اتصال به کوآنزیم A، به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌شود.
- ✓ در چرخهٔ کربس، کوآنزیم A از استیل کوآنزیم A جدا می‌شود و مولکول چهارکربنی با بنیان استیل ترکیب می‌شود و مولکول شش‌کربنی تولید می‌شود. مولکول شش کربنی، با از دست دادن یک کربن دی‌اکسید، ۵ کربنه می‌شود.
- ✓ انواع مختلفی مولکول چهار کربنی در چرخهٔ کربس وجود دارد.
- ✓ بعد از تبدیل‌شدن مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهار کربنی، چند مرحله واکنش انجام می‌شود تا مولکول چهار کربنی آغازگر چرخه مجدداً تولید شود.
- ✓ در چرخهٔ کربس، قبل از تولید $FADH_2$، مولکول ATP تولید می‌شود و پس از تولید $FADH_2$ نیز مولکول NADH تولید می‌شود.
- ✓ محل تولید ATP در چرخهٔ کربس پس از آزاد شدن کربن دی‌اکسید می‌باشد. بنابراین، قطعاً در مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس ATP تولید نمی‌شود.
- ✓ در تنفس هوازی، NADH سه منشأ دارد: ۱ـ NADH تولیدشده در مرحلهٔ ۳ گلیکولیز (ناشی از اکسایش قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم)، ۲ـ NADH تولیدشده در فرایند اکسایش پیروووات (ناشی از اکسایش پیروووات در فضای داخلی میتوکندری)، ۳ـ NADH تولیدشده در چرخهٔ کربس (در فضای داخلی میتوکندری).

۲۵ ۲

با توجه به شکل موجود در شکل‌نامه، رگ‌های لنفی بازو چپ به مجرای لنفی چپ و رگ‌های لنفی بازو راست به مجرای لنفی راست وارد می‌شود.

شکل‌نامه: اجزای دستگاه لنفی، مسیر لنف و چگونگی اتصال آن به دستگاه گردش خون



- ✓ در ناحیهٔ گردن، زیر بغل و بازو، کشالهٔ ران و قفسهٔ سینه، تعداد زیادی گره لنفی وجود دارد. در بخش‌هایی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش، گره‌های لنفی وجود دارند.
- ✓ تیموس، نوعی اندام لنفی است که از دو قسمت (لوب) تشکیل شده است و در جلوی محل اتصال رگ‌ها به قلب قرار دارد.
- ✓ بزرگ سیاهرگ زبرین از اتصال سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ و راست به یکدیگر تشکیل می‌شود.
- ✓ ضخامت مجرای لنفی چپ بیشتر از ضخامت مجرای لنفی راست است.
- ✓ همهٔ رگ‌های لنفی متصل به گرهٔ لنفی، دارای دریچهٔ یک‌طرفه هستند.
- ✓ وظیفهٔ اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند. نشت این مواد در جریان ورزش افزایش **قابل توجهی** پیدا می‌کند؛ بنابراین ورزش می‌تواند بر وظیفهٔ اصلی دستگاه لنفی تأثیر بگذارد.
- ✓ مجرای لنفی راست که نسبت به مجرای لنفی چپ، از طحال دورتر است، به گره‌های لنفی بیشتری اتصال دارد. در اندام‌های لنفی و گره‌های لنفی، لنفوسیت‌ها تولید می‌شود.
- ✓ لوزه‌ها اندام‌های لنفی‌ای هستند که در بخش ابتدایی لولهٔ گوارش و در مجاورت با حلق قرار دارند.
- ✓ گره‌های لنفی به طور یکنواخت در بدن توزیع **نشده‌اند**، در بخش‌هایی مانند زیربغل و کشالهٔ ران، تعداد آن‌ها **بیشتر** است.
- ✓ در طول مسیر مجرای لنفی چپ قرار ندارند. تعداد رگ‌های ورودی به آن‌ها بیشتر از تعداد رگ‌های خروجی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ناحیهٔ زانوها تجمعات گره‌های لنفی مشاهده می‌شود.

۳ رگ‌های لنفی هر دو پا به رگ لنفی چپ می‌ریزد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴ با توجه به شکل موجود در شکل‌نامه، بخشی از محتویات لنفی گردن به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

۲۶ ۴

تعبیر صورت سؤال: بخش حجیم برچه = تخمدان

موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) تخمدان در برگیرندهٔ تخمک می‌باشد که تخمک دارای پوشش دو لایه است.

ب) تخمدان تخمک را احاطه می‌کند و تخمک حاوی یاخته‌های هاپلوئید (مثلاً تخم‌زا) می‌باشد.

ج) تخمدان به خامه متصل است که خامه دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی است.

د) کلاله در صورتی که دانهٔ گرده را بپذیرد، یاختهٔ رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. تخمدان در اتصال با کلاله نیست.

دانستن نکات زیر بر هر کنکوری از نان شب واجب‌تر است!

ـ درون تخمدان می‌تواند یک یا چند تخمک وجود داشته باشد. حواستون باشه! در یک تخمدان دو تخمکی، یاخته‌های تخم اصلی، لزوماً ژنوتیپ یکسانی ندارند!

ـ تقسیم سیتوپلاسم در گرده‌های نارس به صورت نامساوی است (یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر از یاختهٔ زایشی است).

ـ تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هم در پرچم (تقسیم گردهٔ نارس) و هم در مادگی گل (تقسیم یاختهٔ تخم اصلی + تقسیم یاختهٔ بزرگ ایجاد شده از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی) مشاهده می‌شود.

ـ یاختهٔ زایشی درون لولهٔ گرده تقسیم میتوز انجام می‌دهد و اسپرم‌ها را ایجاد می‌کند. حواستون باشه! لولهٔ گرده از رشد یاختهٔ رویشی ایجاد و وارد خامه و فضای تخمدان در مادگی می‌شود.

ـ در کیسهٔ گرده یک گیاه دیپلوئید، گرده‌های نارس، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از تقسیم میوز و یاخته‌های رویشی و زایشی، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از تقسیم میتوز هستند.

ـ در گرده‌افشانی، دانهٔ گردهٔ رسیده از کیسهٔ گرده خارج می‌شود.

ـ در زمان ورود اسپرم به کیسهٔ رویانی جهت انجام لقاح، در کیسهٔ رویانی ۲ نوع یاختهٔ جنسی (اسپرم و تخم‌زا) و ۳ نوع یاخته با قابلیت لقاح (اسپرم، تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای) مشاهده می‌شود.

ـ یاخته‌هایی که توانایی لقاح را دارند و در کیسهٔ رویانی قرار گرفته‌اند، از نظر مقدار مادهٔ ژنتیکی مشابه نیستند.

بافت خورش توسط پوشش دولایهٔ تخمک احاطه شده است.

۲۷ ۳

تعبیر صورت سؤال: پپسین

پپسین نوعی آنزیم پروتئینی است که در معده (اندامی با توانایی تولید پیک دوربرد (هورمون گاسترین)) تولید می‌شود.

محل گوارش مولکول‌های زیستی							
نوع مولکول زیستی		کربوهیدرات		پروتئین	لیپید		نوکلئیک‌اسید
		نشاسته	سایر کربوهیدرات‌ها		تری‌گلیسرید	سایر لیپیدها	
شروع گوارش	محل	دهان	فقط رودهٔ باریک	معده	----	فقط رودهٔ باریک	فقط رودهٔ باریک
	آنزیم	آمیلاز بزاق	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس	پپسین	----	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس
تکمیل گوارش	محل	رودهٔ باریک		رودهٔ باریک	رودهٔ باریک		
	آنزیم	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس		پروتئازهای پانکراس و آنزیم‌های رودهٔ باریک	بیشتر در اثر فعالیت لیپاز پانکراس + لیپاز رودهٔ باریک		

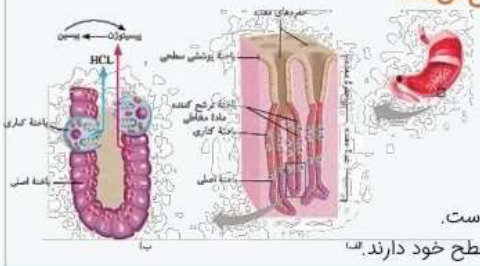
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم پپسینوژن پس از ترشح از یاخته‌های اصلی معده وارد مجرای غده‌های معده شده و سپس از طریق حفره‌های معده وارد سطح داخلی معده (اندام کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش) می‌شود تا تحت‌تأثیر HCl و آنزیم پپسین به پروتئاز فعال (پپسین) تبدیل شود و آنزیم پپسین ماده برون‌ریز است و هیچ‌گاه به خون وارد نمی‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شکل‌نامه: غده‌های معده؛ یاخته‌های غده‌های معده، مواد مختلف شیرهٔ معده را ترشح می‌کنند.



- ✓ در حفرهٔ معده و سطح فضای درونی معده، فقط یاخته‌های پوششی سطحی وجود دارند.
- ✓ بعضی از حفرات معده، فقط با یک غده در ارتباط هستند و فقط ترشحات یک مجرا وارد آن‌ها می‌شود اما بعضی از حفرات معده نیز با بیش از یک غده در ارتباط هستند و بیش از یک مجرا به آن‌ها می‌ریزد.
- ✓ در غدد معده، یاخته‌های کناری، بزرگ‌ترین یاخته‌ها و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، فراوان‌ترین و کوچک‌ترین یاخته‌ها هستند.
- ✓ غده‌های معده، شکل‌های مختلفی دارند و میزان نفوذ آن‌ها در بافت پیوندی زیرین متفاوت است.
- ✓ یاخته‌های کناری، در سمتی از غشای خود که در مجاور فضای مجرا قرار دارد، زائده‌هایی در سطح خود دارند.

یاخته‌های کناری معده، علاوه‌بر کلریدریک اسید، عامل داخلی معده را نیز می‌سازند اما گاسترین، فقط ترشح اسید معده و پروتئازهای معده را تحریک می‌کند و تأثیری بر ترشح عامل داخلی معده ندارد.

۲ پپسین می‌تواند با انجام واکنش‌های هیدرولیز پروتئین‌ها را به بخش‌های کوچکتری تجزیه کند نه واحدهای سازنده (آمینواسید).

پروتئازهای معده برخلاف پروتئازهای ترشح‌شده توسط روده و پانکراس، نمی‌توانند پروتئین‌ها را به آمینواسید تجزیه کنند و فقط آن‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کنند.

٤ PH بهینه آنزیم پپسین حدوداً ۲ است و در PH=۲ بیشترین فعالیت و عملکرد را دارد.

آنزیم‌ها، کاتالیزورهای زیستی هستند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می‌کنند. آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. بیشتر (نه همهٔ) آنزیم‌ها پروتئینی هستند.

میانبر: آنزیم‌ها

- عملکرد آنزیم: افزایش امکان برخورد مناسب مولکول‌های پیش‌ماده ← کاهش انرژی فعال‌سازی (انرژی اولیه) واکنش ← افزایش سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی در بدن موجود زنده

ـ بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کُند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.

محل فعالیت آنزیم: آنزیم‌ها بر اساس محل فعالیت خود به سه دسته تقسیم می‌شوند؛ ۱ـ درون یاخته: مثل آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، فتوسنتز و همانندسازی، ۲ـ غشایی: مثل پمپ سدیم ـ پتاسیم، ۳ـ بیرون یاخته: مثل آنزیم‌های ترشحی نظیر آمیلاز بزاق و لیپاز.

ـ یون‌های فلزی که برای فعالیت آنزیم‌ها لازم هستند، کوآنزیم محسوب نمی‌شوند.

ـ مولکول‌هایی که امکان تأمین انرژی لازم برای حیات را فراهم می‌کنند = آنزیم‌ها

ـ ماده‌ای که در جایگاه آنزیم قرار می‌گیرد = ۱ـ پیش‌ماده، ۲ـ بعضی از ترکیبات سمی نظیر سیانید و آرسنیک

ـ بعضی از مواد سمی (نظیر سیانید و آرسنیک) می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرند ولی پیش‌ماده محسوب نمی‌شوند و آنزیم روی آن‌ها عمل نمی‌کند.

ـ قرارگیری ترکیبات سمی در جایگاه فعال آنزیم، می‌تواند باعث مرگ شود. سیانید باعث اختلال در تنفس یاخته‌ای و مرگ می‌شود.

عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم			
pH	pH مایعات بدن	بیشتر مایعات: بین ۶ و ۸ ← pH خون ۷/۴	
		بعضی خارج از محدودهٔ ۶ و ۸	ترشحات معده: ۲ رودهٔ کوچک: ۸
	pH بهینه	pH ویژهٔ بهترین فعالیت آنزیم	پپسین معده: ۲ آنزیم‌های لوزالمعده: ۸
	تغییر pH محیط	تأثیر بر پیوندهای شیمیایی پروتئین ← تغییر شکل آنزیم ← عدم اتصال آنزیم به پیش‌ماده ← تغییر در میزان فعالیت آنزیم	
دما	دمای بهینه	دمایی که بهترین فعالیت‌آنزیم‌ها در آن وجود دارد	آنزیم‌های بدن انسان در ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند
	تغییر دما	دمای بالا	شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پروتئین ← غیرفعال‌شدن دائمی
		دمای پایین	فعال‌شدن مجدد پروتئین با برگشت دما به حالت طبیعی
غلظت	نیاز به آنزیم	نیاز به مقدار بسیار کم از آنزیم برای تبدیل مقدار زیادی از پیش‌ماده به فراورده در واحد زمان	
	غلظت آنزیم	افزایش سرعت تولید فراورده در واحد زمان	
	غلظت پیش‌ماده	افزایش کم غلظت پیش‌ماده	افزایش سرعت تا حدی (تا زمان اشغال تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده)
		افزایش شدید غلظت پیش‌ماده	پر بودن تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده ← انجام واکنش با سرعت ثابت

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۸ ۴

تعبیر صورت سؤال: سیانوباکتری

سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها می‌توانند علاوه‌بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند. آزولا گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت شدهٔ آن را دریافت می‌کند. ریزوبیوم‌ها با گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران (سویا، نخود و یونجه از گیاهان مهم زراعی این تیره هستند.) همزیست بوده و در ریشهٔ این گیاهان و در محل برجستگی‌هایی به نام **گرهک**، نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند. هنگامی که این گیاهان می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشت می‌شود، گرهک‌های آنها در خاک باقی می‌ماند و گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند. ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می‌کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می‌کند.

بعضی سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها مستقیماً از نیتروژن جو استفاده کرده و به تثبیت نیتروژن می‌پردازند.

متابولیسم باکتری‌ها				
نوع باکتری	تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن	فتوسنتزکننده		شیمیوسنتزکننده	آمونیاک‌ساز
		اکسیژن‌زا	غیراکسیژن‌زا		
مثال	ریزوبیوم	سیانوباکتری‌ها	گوگردی ارغوانی و سبز	نیترات‌ساز	آمونیاک‌ساز
فتوسنتز	✗	✓	✓	✗	✗
رنگیزهٔ فتوسنتزی	✗	✓ سبزینهٔ a	✓ باکتریوکلروفیل	✗	✗
تثبیت کربن	✗	✓ در فتوسنتز	✓ در فتوسنتز	✓ در شیمیوسنتز	✗
تثبیت نیتروژن	✓ در گرهک‌های ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران	✓ بعضی از سیانوباکتری‌ها (همزیست با آزولا و گونرا)	✗	✗	✗
منبع الکترون	——	آب	ترکیبات گوگردی مانند H_2S	آمونیوم	——
تولید اکسیژن	✗	✓	✗	✗	✗
محصول نهایی	آمونیوم	گلوکز و اکسیژن	گلوکز و گوگرد	نیترات	آمونیوم
کاربرد	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان	——	تصفیهٔ فاضلاب‌ها	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان

تعابیر مهم در مورد باکتری‌ها:

- باکتری‌هایی که نوعی کلروفیل (سبزینه) را در غشای خود نگه می‌دارند = باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا
- باکتری‌هایی که کربن دی‌اکسید را برای تولید مواد آلی مصرف می‌کنند = باکتری‌های فتوسنتزکننده + باکتری‌های شیمیوسنتزکننده
- باکتری‌هایی که با اکسایش مواد، انرژی به‌دست می‌آورند = همهٔ باکتری‌ها (در تنفس یاخته‌ای) + باکتری‌های شیمیوسنتزکننده
- باکتری‌هایی که بدون مصرف آب، الکترون لازم برای تولید مادهٔ آلی را تأمین می‌کنند = باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا + باکتری‌های شیمیوسنتزکننده
- همهٔ باکتری‌هایی که انرژی مورد نیاز برای تثبیت کربن را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند = باکتری‌های شیمیوسنتزکننده
- همهٔ باکتری‌هایی که با استفاده از باکتریوکلروفیل نور خورشید را جذب می‌کنند = باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا
- همهٔ باکتری‌هایی که در تصفیهٔ فاضلاب‌ها استفاده می‌شوند = باکتری‌های گوگردی (ارغوانی و سبز)

دام تستی: باکتری‌های فتوسنتزکننده دارای رنگیزه (مثلاً سبزینه یا باکتریوکلروفیل) می‌باشند. باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) فاقد پلاست می‌باشند.

نکات پر تکرار در کنکور در مورد باکتری های فتوسنتز کننده:

مولکول رنگیزه در همهٔ جانداران فتوسنتزکننده وجود دارد اما یاخته‌های غیرفتوسنتزکننده نیز می‌توانند دارای رنگیزه باشند. مثل رنگیزه‌های ذخیره‌شده در رنگ‌دیسهٔ یاخته‌های غیرفتوسنتزکننده، رنگیزهٔ گیرنده‌های بینایی چشم انسان و ...

در بین باکتری‌های فتوسنتزکننده، فقط باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا دارای سبزینه هستند.

همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکننده، دارای رنگیزهٔ فتوسنتزی هستند. همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا، دارای سبزینه هستند.

همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا، فاقد سبزینه و دارای باکتریوکلروفیل هستند. حواستون باشه که باکتریوکلروفیل با سبزینه (کلروفیل) فرق داره!

همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا، از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و توانایی تولید اکسیژن را در فتوسنتز دارند.

همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا، از ترکیبی به‌جز آب به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و توانایی تولید اکسیژن را در فتوسنتز ندارند. دقت داشته باشید که مصرف H_2S و تولید گوگرد در فتوسنتز، مربوط به باکتری‌های گوگردی است و دربارهٔ همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا صادق نیست.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سیانوباکتری (پروکاریوت) همراه دنای خود هیستون ندارد! هیستون مختص یوکاریوت‌ها (مثلاً اوگلنا و اسپیروژیر) می‌باشد.

نکات مهم در مورد آغازیان:
ـ مالاریا همانند جلبک سبز اسپیروژیر، نوعی جاندار آغازی است. آغازیان جزء یوکاریوت‌ها هستند و دارای هسته و اندامک‌ها هستند.
ـ مالاریا نوعی انگل بوده و توانایی ورود به گویچه‌های قرمز انسان را دارد؛ جلبک سبز اسپیروژیر برخلاف مالاریا، توانایی فتوسنتز دارد!
ـ هستهٔ جلبک سبز اسپیروژیر، دارای زوائدی می‌باشد.
ـ بر روی سطح سبزدیسهٔ جلبک سبز اسپیروژیر، نقاط قرمز رنگی مشاهده می‌شود. بین خودمون بمونه، وزیکول‌های حاوی ذخایر غذایی هستن!

۲ اسپیروژیر (یوکاریوت) و سیانوباکتری‌ها (پروکاریوت)ها هر دو دارای سبزینه (کلروفیل) a هستند؛ اما سیانوباکتری‌ها سبزدیسه ندارند.

۳ جلبک‌های قرمز و سیانوباکتری هر دو فتوسنتزکننده‌اند و هر دو دارای نوعی سامانه برای دریافت انرژی نورانی خورشید هستند و طی چرخه‌ای از واکنش‌ها، کربن را تثبیت می‌کنند.

میانبر: فتوسیستم
- در غشای تیلاکوئید، رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی قرار دارند که به این سامانه‌ها فتوسیستم گفته می‌شود.
- فتوسیستم‌ها سامانه‌های تبدیل انرژی هستند و در غشای تیلاکوئید، دو نوع فتوسیستم ۱ و ۲ وجود دارد.
- هر فتوسیستم از چند آنتن گیرندهٔ نور و یک مرکز واکنش تشکیل شده است.
- آنتن گیرندهٔ نور شامل رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین است.
- آنتن انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.
- مرکز واکنش شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.
- نوعی کلروفیل a که در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ وجود دارد، در طول موج ۷۰۰ نانومتر حداکثر جذب را دارد و به آن P۷۰۰ گفته می‌شود.
- نوعی کلروفیل a که در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ وجود دارد، در طول موج ۶۸۰ نانومتر حداکثر جذب را دارد و به آن P۶۸۰ گفته می‌شود.
- بین فتوسیستم ۲ و ۱، مولکول‌هایی به نام ناقل الکترون وجود دارند. الکترون برانگیخته از مرکز واکنش فتوسیستم ۲ به نوعی مولکول ناقل الکترون منتقل می‌شود و توسط مولکول‌های ناقل الکترون، به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ می‌رسد.
- ناقل‌های الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، می‌تواند الکترون را بگیرند (کاهش) و یا اینکه الکترون را از دست بدهند (اکسایش).

---

۲۹ ۲

تشکیل **دومین** جسم قطبی در اثر **لقاح** می‌باشد و هورمون‌های هیپوفیزی تأثیری بر آزاد شدن آن ندارند.

LH موجب تخمک‌گذاری و آزاد شدن **نخستین** جسم قطبی می‌شود و می‌تواند فعالیت ترشحی جسم زرد را افزایش دهد.

حواستون باشه که:
ـ اووسیت ثانویه (نه تخمک!)، شروع کنندهٔ لقاح با اسپرم است.
ـ یاخته‌های اووسیت اولیه و ثانویه توسط یاخته‌های فولیکولی تغذیه می‌شوند. یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر هورمون FSH، تقسیم میتوز را انجام می‌دهند.
ـ اووسیت ثانویه درون انبانک ایجاد می‌شود.
ـ هر اووسیت اولیه تقسیم نمی‌شود! حواستون باشه! هر اووسیت ثانویه‌ای هم تقسیم نمی‌شود! اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم، تقسیم (میوز۲) انجام می‌دهد.
ـ حواستون باشه! چرخهٔ تخمدانی مربوط به یک انسان بالغ است.
ـ تشکیل انبانک‌ها در دوران جنینی اتفاق می‌افتد.
ـ تقسیم اووگونی، ایجاد اووسیت اولیه و شروع تقسیم میوز آن، در دورهٔ جنینی صورت می‌گیرد.
ـ تکمیل میوز۲ در اووسیت ثانویه مربوط به اوایل نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی است و درون لولهٔ فالوپ (نه تخمدان!) رخ می‌دهد.
ـ در بدن یک دختر بچهٔ سالم درون تخمدان‌ها تعداد زیادی اووسیت اولیه وجود دارد که در پروفاز۱ متوقف شده‌اند ولی در بیضه‌های یک پسر سالم، اسپرماتوسیت اولیه بعد از بلوغ ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ LH در نزدیک به انتهای دورهٔ جنسی (هنگامی که هورمون‌های جنسی مترشحه از جسم زرد افزایش می‌یابند) کاهش می‌یابد و عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دام تستی:

در انتهای مرحلهٔ لوتئال، اندازهٔ یاخته‌های پوششی دیوارهٔ رحم، کاهش می‌یابد، اما ریزش یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود.

در ابتدای دورهٔ جنسی و با رخ دادن قاعدگی، یاخته‌های پوششی دیوارهٔ رحم ریزش می‌کنند و ضخامت دیوارهٔ رحم، کاهش شدیدی می‌یابد.

هورمون LH در زنان سبب تحریک یاخته‌های جسم زرد جهت ترشح استروژن و پروژسترون می‌شود. هورمون‌های استروژن و پروژسترون با بازخورد منفی مانع ترشح هورمون‌های LH و FSH از یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین می‌شوند.

بازخورد منفی (نه مثبت!) بین هورمون‌های تخمدانی (استروژن و پروژسترون) و هیپوفیزی (LH و FSH) مانع رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید در طول دورهٔ جنسی می‌شود.

۴ LH موجب افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های جسم زرد می‌شود و با تأثیر مستقیم بر ترشح هورمون‌های جنسی، به طور غیرمستقیم بر رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم موثر است.

تنظیم بازخوردی در دستگاه تولیدمثلی زن‌ها

زمان دورهٔ جنسی		محرک	پاسخ	نوع بازخورد
فولیکولی	ابتدا	افزایش کم استروژن	جلوگیری از ترشح LH و FSH	منفی
	انتها	افزایش زیاد استروژن	افزایش ترشح LH و FSH	مثبت
لوتئال	ابتدا	افزایش پروژسترون و استروژن	جلوگیری از ترشح LH و FSH	منفی
	انتها	کاهش پروژسترون و استروژن	افزایش ترشح LH و FSH	منفی

۴ FSH در بزرگ و بالغ شدن انبانک (فولیکول) نقش اساسی دارد و در تمام طول دورهٔ جنسی به جز قبل از تخمک‌گذاری ترشح آن با بازخورد منفی کنترل می‌شود اما قبل از تخمک‌گذاری ترشح آن با بازخورد مثبت کنترل می‌شود.

دام تستی:

چرخهٔ تخمدانی، با ترشح هورمون‌های LH, FSH تنظیم و هدایت می‌شود. در نتیجهٔ این چرخه، بزرگ و بالغ شدن فولیکول و در نهایت تخمک‌گذاری مشاهده می‌شود.

چرخهٔ رحمی، تحت تأثیر هورمون‌های استروژن و پروژسترون تنظیم و هدایت می‌شود. تحت تأثیر این چرخه، در دیوارهٔ رحم، چین خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته‌های خونی زیاد، تشکیل می‌شود.

اووسیتی که قبل از تولد و در تخمدان تولید می‌شود = اووسیت اولیه

اووسیتی که بعد از بلوغ و در تخمدان تولید می‌شود = اووسیت ثانویه

۳۰ ۳

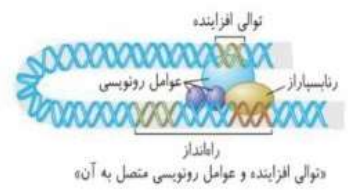
موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند.

بررسی موارد:

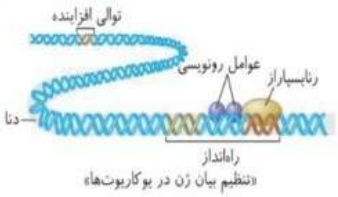
الف) در یوکاریوت‌ها نیز مانند پروکاریوت‌ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود. در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند؛ گروهی از این پروتئین‌ها، با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کند، **چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کنند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.**

در تنظیم مثبت رونویسی در پروکاریوت‌ها و در تنظیم رونویسی در یوکاریوت‌ها، اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز با کمک گروهی از پروتئین‌ها (فعال‌کننده در پروکاریوت‌ها و عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها) انجام می‌شود.

ب) با توجه به شکل مقابل، در تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی با اتصال به بخش‌هایی از توالی نوکلئوتیدی دنا، باعث تسریع روند رونویسی می‌شوند.



«توالی افزاینده و عوامل رونویسی متصل به آن»



«تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها»

ج) دقت کنید که رنابسپاراز (نوعی آنزیم پروتئینی) جایگاهی برای اتصال به قند ندارد.

د) در تنظیم مثبت رونویسی، در پی پیوستن قند (مالتوز) به پروتئین (فعال‌کننده)، پیوستن پروتئین (فعال‌کننده) به پروتئین (رنابسپاراز) و نیز پروتئین (رنابسپاراز) به توالی نوکلئوتیدی (راه‌انداز) امکان‌پذیر می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

میان‌بر: تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز

- در تنظیم مثبت رونویسی، دو توالی تنظیمی جایگاه اتصال فعال‌کننده و راه‌انداز در تنظیم رونویسی نقش دارند.
- توالی‌های تنظیمی، جزء ژن محسوب نمی‌شوند و رونویسی نیز نمی‌شوند. دو رشتهٔ دِنا نیز در محل راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده از یکدیگر باز نمی‌شوند.
- در تنظیم مثبت رونویسی، راه‌انداز در مجاور ژن و محل شروع رونویسی قرار دارد.
- در تنظیم منفی رونویسی، رِنابسپاراز از هر دو توالی تنظیمی ژن عبور می‌کند اما در تنظیم مثبت رونویسی، رِنابسپاراز فقط از راه‌انداز عبور می‌کند و به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل نمی‌شود.
- پس از انجام رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، یک (نه چند!) نوع مولکول رِنای پیک تولید می‌شود که اطلاعات لازم برای ساخت سه پلی‌پپتید را دارد. بنابراین در بخش رونویسی‌شده، فقط یک محل شروع رونویسی و یک توالی پایان رونویسی وجود دارد اما رِنای پیک حاصل، دارای سه کدون آغاز و سه کدون پایان است.
- تولید پروتئین فعال‌کننده توسط ژن (یا ژن‌های) دیگری به جز ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز انجام می‌شود. بنابراین حتی هنگام عدم حضور مالتوز در محیط و عدم رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، امکان رونویسی ژن مربوط به پروتئین فعال‌کننده وجود دارد.
- در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، حتی در صورتی که گلوکز در محیط باکتری وجود داشته باشد، در حضور مالتوز، رونویسی ژن‌ها انجام می‌شود.

در تنظیم مثبت رونویسی، هر زمانی که رِنابسپاراز به راه‌انداز متصل شود، رونویسی آغاز می‌شود. اما در تنظیم منفی رونویسی، ممکن است رِنابسپاراز به راه‌انداز متصل شود اما به‌دلیل اتصال مهارکننده به اپراتور، رونویسی انجام نشود.

۳۱ ۲

تار ماهیچه‌ای هم همانند یاخته‌های دارای اندامک درون بدن انسان، دارای اندامک و مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌باشد و با توجه به اینکه هر تار از چندین تارچه به‌وجود آمده، اندامک و مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم اطراف تارچه‌ها قرار دارند.

یاخته ماهیچه‌ی اسکلتی زیر ذره‌بین

غشای یاخته:

هر یاخته ماهیچه‌ای دارای غشایی است که از مولکول‌های لیپیدی فسفولیپید و کلسترول، پروتئین‌های سطحی و سراسری و کربوهیدرات ساخته‌شده‌است.
در غشای یاخته ماهیچهٔ اسکلتی برای ناقل‌های عصبی (ترشحی از نورون‌های حرکتی) گیرنده وجود دارد.
ترکیب با فصل ۱ دهم: غشا که کنترل‌کننده عبور مواد بین یاخته و محیط است، از ویژگی‌های مشترک همه‌ی یاخته‌های زنده است.

هسته:

در هر یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی چندین هسته وجود دارد که در زیر و نزدیک به غشای یاخته (در حاشیهٔ سلول) قرار می‌گیرند.
ترکیب با فصل ۱ دهم: یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی همانند یاخته‌های چربی، هسته‌ای در نزدیکی غشا دارند.
حواست‌باشه که محتوای ژنتیکی هرکدام از هسته‌ها کاملاً یکسان با سایر هسته‌ها است و در هر هسته ۲ مجموعه کروموزوم مشاهده‌می‌شود.(در فردسالم)
ترکیب با فصل ۳ دوازدهم: در بدن یک مرد برای صفت تک جایگاهی وابسته به X در یاخته ماهیچهٔ اسکلتی به تعداد هسته‌ها الل وجود دارد اما همگی از یک نوع هستند!!
در یک مرد سالم در هر یاخته ماهیچهٔ اسکلتی و بعضی از یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی بیش از یک کروموزوم X مشاهده می‌شود.
در هسته، تبدیل مونومر به پلی‌مر و تولید نوکلئیک‌اسید خطی (RNA) صورت می‌گیرد (رونویسی).

شبکه آندوپلاسمی:

در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی (همانند همهٔ ماهیچه‌ها) گسترش زیادی دارد و محل ذخیرهٔ یون کلسیم در یاخته است.
در زمان انقباض، کلسیم با انتشار تسهیل‌شده از آن‌ها خارج و در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم در مجاورت اکتین و میوزین قرار می‌گیرد تا به هم متصل شوند و با اتمام انقباض یون‌های کلسیم به‌سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند و اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.
حواست باشه که در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی برای ناقل عصبی گیرنده وجودندارد اما پروتئین‌هایی کانالی و ناقل وجود دارد که کلسیم از آن‌ها عبورمی‌کند.

میتوکندری:

در یاخته‌های ماهیچه‌ای به علت مصرف انرژی زیاد، تعداد میتوکندری نسبت به سایر یاخته‌های بدن بیشتر است.
ترکیب با فصل ۵ دوازدهم: درون میتوکندری تنفس سلولی هوازی صورت می‌گیرد و ATP به روش اکسایشی و در سطح پیش ماده تولید می‌شود.
در یاخته‌های ماهیچه‌ای اندامک‌های دیگری مانند دستگاه گلژی، ریبوزوم، لیزوزوم، سانتریول و ..... وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ میوگلوبین رنگدانه‌ای قرمز می‌باشد که موجب ذخیرهٔ اکسیژن در یاخته‌های اسکلتی می‌شود و یکی از ویژگی‌های ماهیچهٔ اسکلتی این است که دارای میوگلوبین در تارهای ماهیچه‌ای می‌باشد. بافت تشکیل‌دهندهٔ زردپی (بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای)) فاقد میوگلوبین است.

www.biomaze.ir

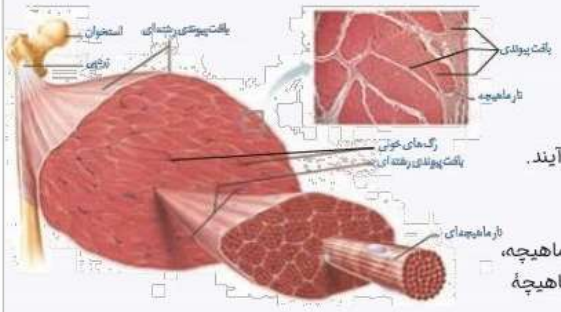
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد. تارهای ماهیچه‌ای نوع کند، مقدار زیادی رنگ‌دانهٔ قرمز به نام میوگلوبین (شبیه هموگلوبین) دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به‌دست می‌آورند.

مقدار میوگلوبین در تارهای ماهیچه‌ای کُند (قرمز) بیشتر از تارهای ماهیچه‌ای تند (سفید) است.

مقایسه میوگلوبین و هموگلوبین		
نام پروتئین	میوگلوبین	هموگلوبین
رنگ	قرمز	قرمز
محل نگهداری	یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی (در کُند > تند)	گویچه‌های قرمز
وظیفه	ذخیرهٔ اکسیژن	حمل گازهای تنفسی در خون
محل اتصال اکسیژن	۱ × آهن موجود در گروه هِم	۴ × آهن موجود در گروه هِم
گازهای تنفسی متصل‌شونده	اکسیژن	اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید، کربن‌مونواکسید
تعداد زنجیره	۱ زنجیره	۴ زنجیرهٔ مارپیچی (۲ زنجیرهٔ آلفا و ۲ زنجیرهٔ بتا)
ساختار نهایی	ساختار سوم	ساختار چهارم
شکل نهایی پروتئین	کروی	کروی
بیماری‌های مرتبط	ـــــ	۱ـ کم‌خونی داسی‌شکل، ۲ـ کم‌خونی ناشی از فقر آهن، ۳ـ مسمومیت با CO

۳ طبق شکل کتاب درسی در فصل اول دهم هسته‌های تارهای ماهیچه‌ای به حاشیه رانده شده‌اند. اطراف هر تار را غلافی پوشانده، و هر دسته تار توسط غلاف دیگری احاطه شده است. پس فقط هسته‌های خارجی‌ترین تارها به غلاف پیوندی احاطه‌کننده دستهٔ تار نزدیک است.



ساختار ماهیچه‌اسکلتی

ـ ماهیچهٔ اسکلتی از چندین دسته تار ماهیچه‌ای تشکیل شده‌است.
ـ هر دسته تار ماهیچه‌ای از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه‌ای تشکیل شده‌است.
ـ این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده‌است.
ـ این غلاف‌های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی درمی‌آیند.
ـ زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، معمولاً به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند.
ـ با انقباض ماهیچه، معمولاً دو استخوان به طرف هم کشیده می‌شوند.
ـ نحوهٔ اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌شود. مثلا با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر ماهیچهٔ جلوی بازو، ساعد دست به اندازهٔ زیادی حرکت می‌کند.
ـ حواست باشه که در ماهیچه اسکلتی بافت پیوندی در چند بخش دیده می‌شود:
۱ـ سطح خارجی ماهیچه ۲ـ اطراف دسته تارهای ماهیچه‌ای ۳ـ اطراف هر تار ماهیچه‌ای

ترکیب با فصل ۲ یازدهم: گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفصل‌ها حضور دارند. گیرنده‌های حس وضعیت درون ماهیچه‌ها به تغییرات طول ماهیچه حساس هستند و پیام ایجاد شده در آنها به مخچه وارد می‌شود.
هر یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی استوانه‌ای شکل است و چندین هسته دارد که از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
ترکیب با فصل ۶ یازدهم: یاخته‌های چند هسته‌ای می‌توانند به دو روش تولید شوند : ۱ـ به هم پیوستن چند سلول در دوران جنینی مانند یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی ۲ـ تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم مانند یاخته دوهسته‌ای در کیسهٔ رویانی نهاندانگان (بزرگترین یاخته کیسهٔ رویانی و دارای قدرت لقاح)
ترکیب با فصل ۴ دهم: بیشتر یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی تک هسته‌ای و بعضی از آنها دو هسته‌ای هستند.
ترکیب با فصل ۷ دوازدهم:۱ـ یاخته‌های ماهیچه‌ای یاخته‌هایی تمایزیافته هستند که در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلا تکثیر نمی‌شوند.
۲ـ انواعی از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان وجود دارد که می‌توانند در محیط کشت تکثیر شده و به ماهیچهٔ اسکلتی، قلبی و رگ‌های خونی تمایز پیدا کنند.
درون هر یاخته یا تار ماهیچه ای، تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه‌ای وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار دارند.

۴ اطراف هر تار ماهیچه‌ای را بافت پیوندی متراکم که دارای مادهٔ زمینه‌ای اندک است فراگرفته و تعدادی تار با هم تشکیل دسته تار می‌دهند که اطراف هر دسته تار نیز بافت پیوندی متراکم قرار گرفته است. مادهٔ زمینه‌ای نسبتاً زیاد مربوط به بافت پیوندی سست است.

۳ ۳۲

تعبیر شمارهٔ ۱: سرخرگ مادری / تعبیر شمارهٔ ۲: سیاهرگ مادری

در سرخرگ مادری برخلاف سیاهرگ مادری، خون غنی از اکسیژن و مواد غذایی یافت می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

www.biomaze.ir

نکات مهم پر تکرار در کنکور :

۱ـ اطراف رگ‌های بند ناف، پردهٔ محافظت‌کننده مشاهده می‌شود.
۲ـ در جفت، در حد فاصل رگ‌های خونی مادر و جنین، پردهٔ کوریون قرار دارد، نه آمنیون!
۳ـ هورمون HCG از پردهٔ کوریون آزاد می‌شود و اساس تست‌های بارداری و حفظ‌کنندهٔ جسم زرد است.
۴ـ بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین (نه فقط!) آن‌ها کوریون و آمنیون هستند.
۵ـ پس از ورود هسته اسپرم به اووسیت ثانویه، میوز۲ در اووسیت ثانویه کامل می‌شود. در این حالت، کروماتیدهای خواهری تشکیل‌دهندهٔ کروموزوم X و سایر کروموزوم‌ها از هم جدا شده و دو کروموزوم از هر نوع فام‌تن ایجاد می‌شود. به این ترتیب، بسته به نوع کروموزوم جنسی اسپرم، دو یا سه کروموزوم X درون اووسیت ثانویه مشاهده می‌شود.
۶ـ در زمان لقاح، در دو حالت مساحت غشای اووسیت ثانویه افزایش می‌یابد: (الف) در زمان ادغام غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه ← در این حالت، درون اووسیت ثانویه برای این افزایش غشا، انرژی مصرف نمی‌شود. (ب) در زمان ایجاد جدار لقاحی← در این حالت، ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی، با اگزوسیتوز به غشای اووسیت ثانویه افزوده می‌شوند، بنابراین در این یاخته انرژی مصرف می‌شود.
۷ـ حرکت اسپرم از بین یاخته‌های فولیکولی و پاره‌شدن آکروزوم و آزاد شدن آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ جدا لقاحی، جزء لقاح نیست. در واقع، لقاح به اتفاقات پس از برخورد غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه گفته می‌شود.
۸ـ کوریون (برون‌شامهٔ جنین) که از تروفوبلاست (لایهٔ خارجی بلاستوسیست) ایجاد می‌شود به همراه بخشی از دیوارهٔ رحم، رابط بین جنین و مادر را ایجاد می‌کند.
۹ـ تودهٔ پریاخته‌ای مورولا و یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست، می‌توانند منشأ تشکیل دوقلوهای همسان باشند.
۱۰ـ مورولا و بلاستوسیست در اندازه و تعداد یاخته‌های تشکیل‌دهنده با هم تفاوت دارند.
۱۱ـ یاخته‌های تروفوبلاست، لایهٔ خارجی بلاستوسیست را تشکیل می‌دهند. این یاخته‌ها توانایی ترشح آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ جدار رحم را دارند.
۱۲ـ از یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست، لایه‌های زایندهٔ جنینی (سه لایه) منشأ می‌گیرند.
۱۳ـ لقاح درون لولهٔ فالوپ و در بخشی از آن که به زوائد انگشت‌مانند نزدیک‌تر (انتهای لولهٔ فالوپ) است، انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ محتویات سیاهرگ مادری (شمارهٔ ۲) به بزرگ سیاهرگ **زیرین** مادر می‌ریزد نه زبرین!

۲ رگ‌های مشخص شده در شکل مربوط به قسمت مادری بوده و کوریون در تشکیل آن‌ها نقشی ندارد.

۴ اکسیژن از خون روشن مادر به سمت سیاهرگ بندناف (یک عدد ـ قطورترین رگ بند ناف) فرستاده می‌شود.

احوال تون چطوره خوبین؟ خسته نباشین

تا اینجا که اومدین پس یه جمع بندی هم از ویژگی های سرخرگ و سیاهرگ داشته باشین شاید امسال توی همچین تستی اومدن مقایسه سرخرگ و سیاهرگ هم انجام دادن.

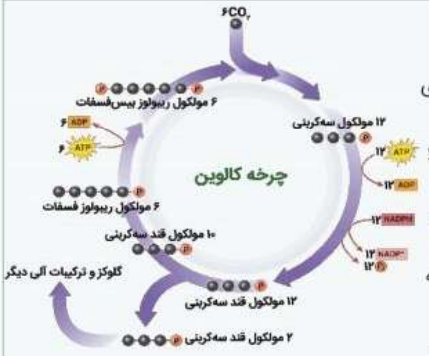
مقایسهٔ سرخرگ و سیاهرگ		
نوع رگ	سیاهرگ	سرخرگ
لایهٔ داخلی	بافت پوششی سنگفرشی که در زیر آن غشای پایه قرار دارد	
	۱ـ دارای ضخامت بیشتر نسبت به سرخرگ ۲ـ ممکن است دریچهٔ لانه‌کبوتری را شکل دهد.	دارای ضخامت کمتر نسبت به سیاهرگ
لایهٔ میانی	ماهیچهٔ صاف + رشته‌های کشسان (الاستیک) زیاد	
	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ
لایهٔ خارجی	بافت پیوندی	
	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ
تحمل فشار	کم	زیاد (به‌دلیل لایهٔ ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تر)
شکل در برش عرضی	ـــــ	بیشتر گِرد دیده می‌شود
حفرهٔ داخلی	گسترده‌تر و بیشتر	کوچک‌تر و کم‌تر
مقاومت دیواره	کم	زیاد
گنجایش خون	زیاد	کم
دریچهٔ لانه‌کبوتری	✓ در سیاهرگ‌های دست و پا	✗ ندارد
وظیفه	نزدیک‌کردن خون به قلب	دور کردن خون از قلب
محل قرارگیری	بیشتر در قسمت‌های سطحی اندام‌ها	بیشتر در قسمت‌های عمقی اندام‌ها

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۳ ۱

از تغییر قندهای سه کربنه برای تولید مولکول آغازکنندهٔ چرخه و همچنین گلوکز و سایر ترکیبات آلی استفاده می‌شود. ریبولوز بیس فسفات پیش مادهٔ واکنش اکسایشی نیست!

شکل‌نامه: چرخهٔ کالوین (۱۲۰۶..۷)



- ریبولوز فسفات (دارای یک گروه فسفات) و ریبولوز بیس‌فسفات (دارای دو گروه فسفات)، مولکول‌های قندی پنج‌کربنی هستند که در چرخهٔ کالوین وجود دارند.
- به‌ازای مصرف ۱۲ اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته، ۱۲ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH مصرف شده و ۱۲ گروه فسفات تولید می‌شود.
- از بین ۱۲ قند سه‌کربنی تک‌فسفاتهٔ تولیدشده، ۲ مولکول آن‌ها برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر از چرخه خارج می‌شوند و ۱۰ مولکول دیگر، برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات مصرف می‌شوند.
- هنگام تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس‌فسفات، مولکول ATP مصرف شده و فسفات ATP به ریبولوز فسفات منتقل می‌شود تا ریبولوز بیس‌فسفات تولید شود.
- در کل چرخهٔ کالوین، به‌ازای مصرف ۶ مولکول کربن دی‌اکسید، ۱۸ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با توجه به شکل بالا در جریان کاهش عدد اکسایش کربن انرژی ATP و NADPH کم می‌شود.

۳ با توجه به شکل بالا در جریان تولید ریبولوزبیس فسفات (مولکول آغازکنندهٔ چرخه) ابتدا قند سه کربنی به ریبولوزفسفات تبدیل می‌شود (تشکیل پیوند کربن ـ کربن).

دام تستی: در چرخهٔ کالوین:

ـ در زمان اکسایش NADPH، اسیدهای سه‌کربنی با دریافت الکترون از NADPH به قندهای سه کربنی تک‌فسفاته تبدیل می‌شوند.
ـ در زمان تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی و همچنین در زمان بازسازی ریبولوزبیس‌فسفات، مولکول ATP مصرف می‌شود.
ـ تعداد ATPهای مصرفی در زمان تبدیل اسید به قند بیشتر از زمانی است که یک قند به قند دیگری تبدیل می‌شود.
ـ در تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس‌فسفات، فسفات جداشده از ATP به فضای بسترهٔ کلروپلاست واردنمی‌شود؛ بلکه به ریبولوزفسفات متصل می‌شود.

۴ با توجه به شکل بالا مشخص است که در جریان تبدیل مولکول سه کربنهٔ فسفات‌دار به قند سه کربنهٔ فسفات‌دار، ابتدا ATP به ADP تبدیل می‌شود (واکنش انرژی‌خواه) و سپس NADPH مصرف می‌شود (واکنش کاهش).

۳۴ ۳

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند. مطابق شکل مقابل، منظور از یکی از نایژه‌های اصلی که نسبت به نایژه دیگر، طول بیشتر و قطر کمتری دارد، نایژه‌ای است که وارد شش چپ می‌شود.

شکل‌نامه: انشعابات نای (۱۰۳..۰۶)

- نایژهٔ اصلی سمت راست زودتر از نایژهٔ اصلی سمت چپ منشعب می‌شود.
- **بیشترین** میزان غضروف در بین نایژه‌ها مربوط به نایژه‌های اصلی است.
- نایژه‌ای که به نایژک متصل می‌شود، **کم‌ترین** میزان غضروف در بین نایژه‌ها را دارد.
- نایژک انتهایی، آخرین نایژک بخش هادی دستگاه تنفسی و نایژک مبادله‌ای، آخرین نایژک است.
- همزمان با کاهش قطر نایژه‌ها، میزان غضروف آن‌ها نیز کاسته می‌شود. بنابراین، بین قطر نایژه و مقدار غضروف آن، ارتباط مستقیم وجود دارد.

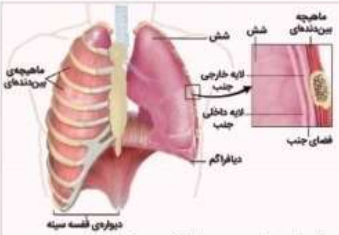
بررسی موارد:

الف) شش راست از شش چپ بزرگ‌تر است. شش راست از سه قسمت (لوب) و **شش چپ از دو قسمت (لوب)** تشکیل شده است. همان‌طور که ذکر شد، نایژهٔ مذکور وارد شش **چپ** می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

میانبر: ساختار شُش‌ها



- شش راست دارای سه لوب (لَپ) است و از شش چپ که دو لوب (لَپ) دارد، بزرگ‌تر است.
- بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی به خود اختصاص داده‌اند ← ساختار اسفنج‌گونهٔ شش‌ها
- مویرگ‌های خونی فراوان کیسه‌های حبابکی را احاطه کرده‌اند ← نمای تار عنکبوت در اطراف حبابک‌ها
- نایژه‌ها + نایژک‌ها + کیسه‌های حبابکی + رگ‌ها = شش
- شش‌ها توسط پرده‌ای دو لایه به نام پردهٔ جنب احاطه شده‌اند: لایهٔ داخلی چسبیده به سطح شش و لایهٔ خارجی چسبیده به سطح درونی قفسهٔ سینه.
- کم‌تر بودن فشار مایع جنب (مایع بین دو لایهٔ جنب) نسبت به فشار جو ← جلوگیری از جمع‌شدن کامل شش‌ها ← سوراخ‌شدن قفسهٔ سینه ← جمع‌شدن کامل شش‌ها

ب) هر نایژهٔ اصلی به یک شش وارد شده، در آنجا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. همچنان که از نایژهٔ اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود.

غضروف‌های نایژه در ابتدا به‌صورت حلقهٔ کامل و بعد به‌صورت قطعه‌قطعه است.

ج) نادرست. هر نایژهٔ اصلی به یک شش وارد شده، در آنجا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. همچنان که از نایژهٔ اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود. انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می‌شود.

اولین نایژک‌هایی که ایجاد می‌شود مربوط به بخش هادی است نه مبادله‌ای.

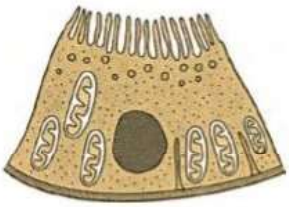
مجاری تنفسی قفسه سینه					
نام مجرا	نای	نایژه		نایژک	
		اصلی	انشعابات باریک‌تر	اولین نایژک تا نایژک انتهایی	نایژک مبادله‌ای
تعداد	۱	۲	زیاد	بسیار زیاد	بسیار زیاد
حلقه‌ی غضروفی	C شکل	کامل	قطعه‌قطعه	ندارد	
توانایی تنگ و گشاد شدن	ندارد			دارد	
بخش دستگاه تنفسی	هادی				مبادله‌ای
حبابک	ندارد				دارد
مخاط مژک‌دار	دارد				

نایژه‌های اصلی، ابتدا نایژه‌های فرعی (نه نایژک‌ها!) را می‌سازند.

د) در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن به افزایش حجم قفسهٔ سینه و ورود هوا به داخل ریه کمک می‌کند.

وضعیت ماهیچه‌ها و قفسه سینه در فرایند دم و بازدم									
نوع فرایند		دیافراگم (میان‌بند)	ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای		ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن	ماهیچه‌های شکمی	قفسه سینه		
			خارجی	داخلی			دنده‌ها	جناغ	حجم
دم	عادی	انقباض (نقش اصلی)	انقباض	استراحت	استراحت	استراحت	↑ و جلو	جلو	افزایش
	عمیق	انقباض	انقباض	استراحت	انقباض	استراحت			
بازدم	عادی	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت	↓ و عقب	عقب	کاهش
	عمیق	استراحت	استراحت	انقباض	استراحت	انقباض			

F ۳۵



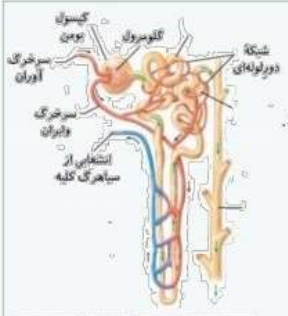
با توجه به شکل مقابل که یک یاختهٔ ریزپرزدار لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک را نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که این یاخته‌ها، راکیزه‌های زیادی دارند و در نتیجه تنفس یاخته‌ای شدیدی انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سرخرگ بین دو هرم کلیه ابتدا در درون بخش قشری کلیه منشعب می‌شود.

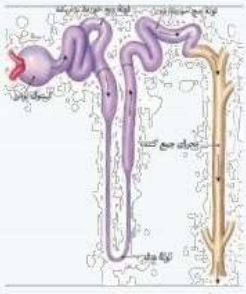
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



شکل‌نامه: شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون (گردیزه) (۱۰۵..۰۵)

✓ سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ وابران، قطر بیشتری دارد.
✓ انشعابات سرخرگ وابران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک و دور و همچنین بخش بالاروی هنله مشاهده می‌شود.
✓ در اطراف بخش پایین‌روی هنله، انشعابات سرخرگ وابران وجود ندارد و اولین انشعاب از سیاهرگ کلیه، در اطراف بخش پایین‌روی هنله تشکیل می‌شود.
✓ به‌جز بخش پایین‌روی هنله، در مجاورت سایر بخش‌های نفرون، سرخرگ دارای خون روشن وجود دارد.
✓ جهت جریان مواد در لوله هنله با جریان خون در رگ مجاور آن برعکس می‌باشد.
✓ در مجاورت مجرای جمع‌کننده، هیچ رگ خونی وجود ندارد.

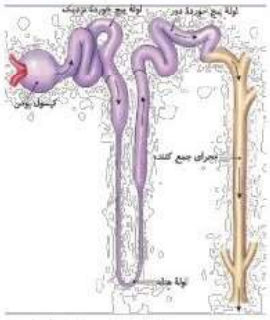


شکل‌نامه: نفرون (گردیزه) و مجرای جمع‌کننده نفرون (گردیزه) (۱۰۵..۰۴)

✓ ابتدای نفرون، ساختاری شبیه به قیف دارد و سایر بخش‌های نفرون، لوله‌ای‌شکل هستند.
✓ قسمت ابتدایی و انتهایی لوله هنله نسبت به قسمت‌های میانی لوله هنله، ضخامت بیشتری دارند.
✓ ضخامت قسمت ابتدایی لوله هنله بیشتر از ضخامت قسمت انتهایی آن است.
✓ هر مجرای جمع‌کننده در قسمت‌های مختلف خود می‌تواند محتویات نفرون‌ها را دریافت کند و به بیش از یک نفرون متصل است.
✓ میزان پیچ‌خوردگی لوله پیچ‌خورده نزدیک بیشتر از لوله پیچ‌خورده دور است.

۲ با توجه به شکل مقابل، دو انتهای لولهٔ هنله ضخیم است اما طول و ضخامت متفاوتی دارند.

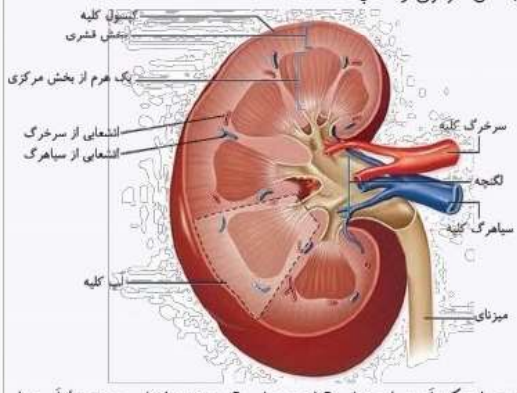
در هنلهٔ نزولی طول کمتر و ضخامت بیشتر و در هنلهٔ صعودی طول بیشتر و ضخامت کمتر مشاهده می‌شود.



۳ در برش **طولی** کلیه، سه بخش مشخص دیده می‌شود که از بیرون به درون عبارت‌اند از: بخش **قشری**، بخش **مرکزی** و **لگنچه**. دقت کنید که فرایندهای تشکیل ادرار در بخش‌های قشری و مرکزی (نه لگنچه!) کلیه انجام می‌شود.

ساختار درونی:

در برش طولی کلیه، سه ناحیهٔ مشخص دیده می‌شود؛ از بیرون به درون ← بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه.



۱) بخش مرکزی
هرم‌های کلیه: تعدادی ساختار هرمی‌شکل به نام هرم‌های کلیه (با اندازه‌های متفاوت).
قاعدهٔ هر هرم به سمت بخش قشری و رأس آن به سمت لگنچه است.
لپ کلیه: شامل هر هرم و ناحیهٔ قشری مربوط به آن.
۲) بخش قشری
خارجی‌ترین بخش از ساختار درونی کلیه است که در تماس با کپسول کلیه می‌باشد.
هر لپ کلیه برخلاف هرم، دارای بخش قشری نیز است.
۳) لگنچه
داخلی‌ترین بخش ساختار درونی کلیه بوده که ساختاری شبیه به قیف دارد.
مسیر ادرار: از طریق لگنچه ← هدایت به میزنای ← کلیه را ترک می‌کند.

نکات:

۱) ضخامت بخش قشری از بخش مرکزی کمتر است.
۲) در ساختار یک لَپ، هم بخش قشری و هم بخش مرکزی قرار دارد. بخش خارجی و کمتری از یک لَپ را بخش قشری ولی قسمت داخلی و عمدهٔ لَپ را بخش مرکزی به خود اختصاص می‌دهد.
۳) در بخش‌های قشری و مرکزی، انشعاباتی از سیاهرگ و سرخرگ کلیه مشاهده می‌شود.
۴) لگنچه در مجاورت با هیچ یک از بخش‌های نفرون قرار ندارد.
۵) درون کلیه می‌توان ۶ هرم را مشاهده کرد.
۶) در وسط لگنچه، منفذ میزنای قرار دارد.
۷) هر کلیه دارای یک سطح داخلی مقعر و یک سطح خارجی محدب می‌باشد. این دو بخش توسط کپسول کلیه پوشیده می‌شوند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸) لگنچه به مجاری کوچک‌تر تقسیم می‌شود و هر هرم، به یک مجرا متصل است.
۹) دو طرف هر هرم کلیه، انشعاباتی از بخش قشری مشاهده می‌شود.

لگنچه در تولید ادرار نقشی ندارد و ادرار را از طریق لوله‌های جمع کنندهٔ ادرار دریافت می‌کند و به میزنای می‌دهد.

۳۶ | ۱

تعبیر

- نوعی جهش که بر مقدار مادهٔ ژنتیکی فام‌تن تأثیرگذار است: حذفی، مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی با کروموزوم‌های دیگر
- نوعی جهش که بر مقدار مادهٔ ژنتیکی فام‌تن بی‌تأثیر است: واژگونی و جابه‌جایی بر روی همان کروموزوم
- نوعی جهش که در نتیجهٔ وقوع دو شکست در طول کروموزوم ایجاد می‌شود: برخی واژگونی‌ها و برخی جابه‌جایی‌ها
- نوعی جهش که در نتیجهٔ وقوع یک شکست در طول کروموزوم ایجاد می‌شود: تمامی انواع جهش‌های بزرگ ساختاری

نتیجهٔ جهش‌های حذفی، مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی می‌تواند ایجاد کروموزمی با یک سانترومر باشد.

<table>
<tr><td colspan="6">انواع جهش‌ها</td></tr>
<tr><td rowspan="5">کوچک: یک یا چند نوکلئوتید</td><td rowspan="4">جانشینی
جانشینی یک نوکلئوتید به‌جای نوکلئوتید دیگر</td><td colspan="3">۱ـ جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود.
۲ـ جانشینی باعث تغییر طول مادهٔ وراثتی نمی‌شود.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">انواع</td><td>خاموش</td><td>تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید</td></tr>
<tr><td>دگرمعنا
(کم‌خونی داسی‌شکل)</td><td>تغییر رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر
(تغییر رمز CTT گلوتامیک‌اسید به CAT والین در کم‌خونی داسی‌شکل)</td></tr>
<tr><td>بی‌معنا</td><td>تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان</td></tr>
<tr><td>حذف
حذف یک یا چند نوکلئوتید</td><td colspan="3" rowspan="2">۱ـ ممکن است پیامد وخیمی داشته باشد.
۲ـ اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه نباشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ می‌دهد.
۳ـ اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه باشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد.</td></tr>
<tr><td>اضافه
اضافه‌شدن یک یاچند نوکلئوتید</td></tr>
<tr><td rowspan="5">بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)</td><td colspan="5">۱ـ در اندازهٔ وسیع رخ می‌دهد ← تغییر ساختار یا تعداد کروموزوم
۲ـ زیست‌شناسان با مشاهدهٔ کاریوتیپ می‌توانند از وجود چنین ناهنجاری‌هایی آگاه شوند.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">ناهنجاری عددی: تغییر تعداد کروموزوم‌ها</td><td colspan="4">۱ـ ناشی از خطا در تقسیم می‌باشد.
۲ـ هم در تقسیم میتوز و هم میوز می‌تواند رخ دهد ← اهمیت بیشتر خطای میوزی به‌دلیل دخالت مستقیم یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد</td></tr>
<tr><td rowspan="2">انواع</td><td>چندلادی‌شدن
(پلی‌پلوئیدی‌شدن)</td><td colspan="2">۱ـ جدا نشدن همهٔ کروموزوم‌ها در مرحلهٔ آنافاز
۲ـ عامل ایجاد گیاهان پلی‌پلوئیدی (مثل گندم زراعی ۶n، موز ۳n، گل‌مغربی ۴n)
۳ـ در گونه‌زایی هم‌میهنی نقش دارد.</td></tr>
<tr><td>باهم ماندن
کروموزوم‌ها</td><td colspan="2">جدا نشدن یک یا چند کروموزوم در مرحلهٔ آنافاز ← کاهش یا افزایش کروموزوم
مثال: نشانگان داون ← دارای ۴۷ کروموزوم (یک کروموزوم ۲۱ اضافی)</td></tr>
<tr><td>حذف</td><td>۱ـ از دست رفتن قسمتی از کروموزوم
۲ـ غالباً باعث مرگ می‌شود.
۳ـ کاهش مقدار مادهٔ وراثتی یاخته (مشابه جهش حذف کوچک)
۴ـ باعث کاهش طول یک کروموزوم می‌شود.</td><td> </td></tr>
<tr><td>جابه‌جایی</td><td>۱ـ انتقال قسمتی از کرموزوم به «کروموزوم غیرهمتا» یا «بخش دیگری از آن کروموزوم»
۲ـ ممکن است اندازهٔ یک کروموزوم کوتاه و کروموزوم دیگری زیاد شود یا اندازهٔ هیچ کروموزومی تغییر نکند.
۳ـ می‌تواند باعث تغییر در ساختار دو کروموزوم غیرهمتا شود.</td><td> </td></tr>
</table>

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

انواع جهش‌ها			
بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)	ناهنجاری عددی: تغییر تعداد کروموزوم‌ها	مضاعف‌شدگی	۱ـ جابه‌جایی (انتقال) قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا ← دیده‌شدن دو نسخه از آن قسمت در کروموزوم همتا ۲ـ اندازهٔ یک کروموزوم کوتاه‌تر و اندازهٔ کروموزوم همتای آن، بلندتر می‌شود. ۳ـ همواره منجر به تغییر در ساختار دو کروموزوم همتا می‌شود.
		واژگونی	۱ـ معکوس‌شدن جهت قرارگیری قسمتی از یک کروموزوم در جای خود ۲ـ ممکن است باعث تغییر شکل ظاهری کروموزوم نشود و در کاریوتیپ قابل‌تشخیص نباشد. ۳ـ فقط باعث تغییر ساختار یک کروموزوم می‌شود. ۴ـ بر طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تأثیری ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی بر روی همان کروموزوم مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن بدون تغییر می‌ماند؛ اما دقت کنید که در جهش واژگونی و جابه‌جایی بر روی همان کروموزوم، همان یک سانترومر مشاهده می‌شود.

۳ در نوعی از جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی که بر روی یک کروموزوم صورت می‌گیرند؛ می‌توان شاهد وقوع دو شکست در طول کروموزوم بود ولی طول کروموزوم دچار کاهش نمی‌شود.

۴ نتیجهٔ وقوع جهش‌های بزرگ ساختاری که منجر به یک شکست در طول فام‌تن باشد؛ مثل جهش حذف می‌تواند کروموزومی باشد که دارای یک سانترومر باشد.

---

۳۷ ۲

تعبیر صورت سؤال:

- عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج می‌کنند و در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارند=جهش، نوترکیبی و رانش و انتخاب طبیعی هستند.

انتقال دگره (الل)های جمعیت مبدأ به مقصد، معرف شارش ژن است که از عوامل مؤثر در گونه‌زایی دگر میهنی نیست.

با توجه به کلمهٔ "کوچک"، طراح به نوعی راهنمایی کرده که رانش را هم در نظر بگیریم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همه عوامل موثر ذکر شده موجب تغییر در فراوانی الل‌های جمعیت شده و تغییری در خزانه زنی جمعیت ایجاد می کنند.

۳ از بین این موارد، نوترکیبی باعث می‌شود تا بدون نیاز به پیدایش دگره‌های جدید، بر تنوع ژنتیکی جمعیت افزوده شود.

۴ همهٔ عوامل ذکر شده به ایجاد گونه‌زایی دگرمیهنی کمک می‌کنند و موجب می‌شوند بین افراد یک گونه با افراد دیگر همان گونه، جدایی تولیدمثلی رخ دهد.

عوامل خارج شدن جمعیت از حال تعادل ژنی	
۱ـ ثابت‌ماندن فراوانی نسبی الل‌ها یا ژنوتیپ‌ها از نسلی به نسل دیگر = تعادل ژنی جمعیت ← تغییر در جمعیت قابل‌انتظار نیست. ۲ـ عوامل زیر باعث می‌شوند جمعیت از تعادل خارج شود ← خارج‌شدن جمعیت از تعادل ← جمعیت روند تغییر را در پیش گرفته است.	
جهش	۱ـ **تعریف:** تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی ۲ـ افزودن الل‌های جدید ← غنی‌تر کردن خزانهٔ ژن + افزایش گوناگونی ← فراهم کردن زمینهٔ وقوع انتخاب طبیعی + افزایش توان بقای جمعیت ۳ـ **تأثیر بر فنوتیپ:** بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند ← ممکن است تشخیص داده نشوند. ۴ـ جهش‌هایی که تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند، با تغییر شرایط محیط، ممکن است باعث سازگاری بیشتر فرد شوند. ۵ـ جهش با ایجاد الل‌های جدید، فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر می‌دهد که باعث تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها نیز می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

عوامل خارج شدن جمعیت از حال تعادل ژنی	
رانش اللی (ژنی)	۱ـ در رانش ژن، اگر افرادی که می‌میرند زاده‌ای نداشته باشند، شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده‌اند. ۲ـ رانش ژن باعث تغییر فراوانی نسبی الل‌ها بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود. ۳ـ رانش ژن باعث تغییر فراوانی الل‌ها می‌شود ← این تغییر در فراوانی ارتباطی به سازگاری الل‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد ← رانش ژن برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد. ۴ـ **مثال رانش ژن:** ۱ـ مردن بخش عمدهٔ جمعیت در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن ← فقط بخشی از الل‌های جمعیت بزرگ اولیه به جمعیت کوچک باقی‌مانده می‌رسد (شکل)، ۲ـ در اثر پدیده‌های زمین‌شناختی (مانند کوه‌زایی) یا مهاجرت افراد به زیستگاه جدید و تشکیل جمعیتی جدید، یک جمعیت جدید و مستقل تشکیل شود (مربوط به گونه‌زایی دگرمیهنی). ۵ـ میزان اثرگذاری رانش ژن: اثر رانش ژن بر جمعیت بستگی به‌اندازهٔ جمعیت دارد و با آن رابطهٔ معکوس دارد؛ هرچه اندازهٔ جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش اللی اثر بیشتری دارد ← برای حفظ تعادل در جمعیت، باید جمعیت اندازهٔ بزرگی داشته باشد.
شارش ژن	۱ـ مهاجرت افراد یک جمعیت (مبدأ) به جمعیت دیگر (مقصد) ← واردکردن الل‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد ۲ـ شارش ژن می‌تواند فراوانی نسبی الل‌ها در دو جمعیت را تغییر دهد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل). ۳ـ شارش ژن می‌تواند باعث افزایش شباهت خزانهٔ ژن دو جمعیت شود، به دو شرط ← ۱ـ شارش ژن پیوسته باشد و ۲ـ شارش ژن دوسویه باشد.
آمیزش غیرتصادفی	۱ـ در آمیزش غیرتصادفی، احتمال آمیزش یک فرد با افراد جنس دیگر، به فنوتیپ یا ژنوتیپ بستگی دارد. ۲ـ آمیزش غیرتصادفی فقط در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی وجود دارد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل). ۳ـ مثال: جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند. **ترکیب [فصل ۸ دوازدهم: گفتار ۲]:** داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست. در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و بعد تصمیم می‌گیرد با آن جفت‌گیری کند یا نه. در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند و این انتخاب بیشتر بر اساس ویژگی‌های ظاهری (فنوتیپ افراد) است.
انتخاب طبیعی	۱ـ **تعریف:** فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند؛ یعنی آن‌هایی که شانس بیشتری برای زنده‌ماندن و تولیدمثل دارند. ۲ـ سازگاری یک صفت وابسته به شرایط محیطی است و این محیط است که تعیین می‌کند کدام صفت سازگارتر است و با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل می‌شود ← یک صفت همیشه سازگار نیست و ممکن است در شرایط محیطی جدیدی، دیگر سازگار نباشد. ۳ـ برای انجام‌شدن انتخاب طبیعی، وجود گوناگونی در جمعیت لازم است و انتخاب طبیعی بر اساس فنوتیپ (نه ژنوتیپ) عمل می‌کند. ۴ـ انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی افراد دیگر می‌کاهد ← خزانهٔ ژنی نسل آینده دستخوش تغییر می‌شود. ۵ـ انتخاب طبیعی باعث تغییر «جمعیت» می‌شود نه تغییر «فرد» ← انتخاب طبیعی باعث تغییر یا ایجاد الل، ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد نمی‌شود. ۶ـ نتیجهٔ انتخاب طبیعی: سازگاری بیشتر جمعیت با محیط ← کاهش تفاوت‌های فردی و گوناگونی در جمعیت ← کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید (همانند رانش ژن) ۷ـ مثال: سازش بعضی از باکتری‌ها نسبت به تغییر شرایط (حضور آنتی‌بیوتیک‌ها) در نتیجهٔ انتخاب طبیعی ← از بین رفتن همهٔ باکتری‌های غیرمقاوم ← تغییر جمعیت از غیرمقاوم به مقاوم

۳۸ ۴

موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح‌اند. یاخته‌های خونی سفید انسان شامل لنفوسیت، مونوسیت، ائوزینوفیل، نوتروفیل و بازوفیل می‌شود.

گویچه های سفید مؤثر در ایمنی	منشأ	محل ساخت	ویژگی های ظاهری		خط دفاعی	عملکرد	نحوهٔ عمل
			میان‌یاخته	هسته			
نوتروفیل	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن در مغز قرمز استخوان	میان‌یاخته با دانه‌های روشن ریز	هستهٔ چندقسمتی	دوم	از بین بردن عوامل خارجی و میکروب‌ها	بیگانه‌خواری
ائوزینوفیل	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن در مغز قرمز استخوان	میان‌یاخته با دانه‌های روشن درشت	هستهٔ دوقسمتی دمبلی	دوم	مبارزه با عوامل بیماری‌زای بزرگ مثل کرم های انگل	محتویات دانه‌های خود را روی انگل می‌ریزد.
مونوسیت	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن در مغز قرمز استخوان	میان‌یاختهٔ بدون دانه	هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی	دوم	تولید درشت‌خوار و یاختهٔ دارینه‌ای	از خون خارج می‌شوند، پس از خروج تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یاختهٔ دارینه‌ای تبدیل می‌شوند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گویچه های سفید مؤثر در ایمنی	منشأ	محل ساخت	ویژگی های ظاهری		خط دفاعی	عملکرد	نحوهٔ عمل
			میان‌یاخته	هسته			
یاختهٔ کشندهٔ طبیعی	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن مغز قرمز استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	میان‌یاختهٔ بدون دانه	هستهٔ تکی گرد یا بیضی	دوم	ازبین بردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس	با ترشح پروتئین پرفورین، منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کند و سپس با واردکردن آنزیمی به درون یاخته، سبب مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود، ترشح اینترفرون نوع دو
لنفوسیت B	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن مغز قرمز استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	میان‌یاختهٔ بدون دانه	هستهٔ تکی گرد یا بیضی	سوم	نابود یا بی‌اثر کردن میکروب‌ها از طریق تولید یاخته‌های پادتن‌ساز، تولید یاخته‌های خاطره	تکثیر و تولید یاخته‌های پادتن‌ساز، این یاخته‌ها پادتن تولید می‌کنند و پادتن پس از برخورد با میکروب، آن را نابود یا بی‌اثر می‌کند.
لنفوسیت T	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن مغز قرمز استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	میان‌یاختهٔ بدون دانه	هستهٔ تکی گرد یا بیضی	سوم	نابود کردن یاخته‌های سرطانی، آلوده به ویروس یا پیوندی از طریق تولید لنفوسیت T کشنده، تولید یاخته‌های خاطره	تکثیر و تولید لنفوسیت T کشنده، این یاخته با ترشح پرفورین و آنزیم سبب مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود.

بررسی موارد:

الف) در راکیزه همهٔ یاخته‌های خونی سفید یک یا چند مولکول دنا مشاهده می‌شود.

میانبر: میتوکندری (راکیزه)

- در یاخته‌های یوکاریوتی، اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس و زنجیرهٔ انتقال الکترون در میتوکندری است.
- میتوکندری دارای دو غشا است: ۱ـ غشای بیرونی: صاف، در مجاورت مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، ۲ـ غشای درونی: چین‌خورده به سمت داخل، محل زنجیرهٔ انتقال الکترون و تولید اکسایشی ATP.
- میتوکندری دارای دو فضا است: ۱ـ بخش بیرونی (فضای بین دو غشا): محل پمپ‌شدن یون‌های هیدروژن (تراکم بیشتر پروتون)، ۲ـ بخش داخلی: وقایع مختلفی در بخش داخلی رخ می‌دهد؛ شامل تولید ATP، چرخهٔ کربس، مصرف اکسیژن و تولید آب، همانندسازی دنای حلقوی، رونویسی، ترجمه توسط ریبوزوم‌های مخصوص میتوکندری
- به‌طور کلی میتوکندری در دو زمان تقسیم می‌شود: ۱ـ مستقل از یاخته: هنگام نیاز یاخته به انرژی بیشتر، ۲ـ همراه با یاخته: زمانی که یاخته می‌خواهد تقسیم شود (در مرحلهٔ G_2 چرخهٔ یاخته‌ای)
- پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای در میتوکندری دو منشأ دارند: ۱ـ دنای حلقوی میتوکندری: پروتئین‌سازی توسط ریبوزوم‌های مخصوص میتوکندری در بخش داخلی میتوکندری، ۲ـ دنای خطی هسته: پروتئین‌سازی توسط ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم

ب) درون‌بری و برون‌رانی (فرورفتگی و برآمدگی) با مصرف انرژی زیستی (ATP) همراه است.

روش‌های عبور مواد از غشای یاخته					
روش انتقال	بدون مصرف انرژی زیستی			همراه با مصرف انرژی زیستی	
	انتشار	انتشار تسهیل‌شده	اسمز	یون و مولکول کوچک	مولکول بزرگ
				انتقال فعال	درون‌رانی (آندوسیتوز) / برون‌رانی (اگزوسیتوز)
پروتئین غشا	✗	✓	✗ / ✓	✓	✗ / ✗
کیسهٔ غشایی	✗	✗	✗	✗	✓ / ✓
انرژی	انرژی جنبشی مواد			ATP، الکترون پرانرژی و ...	ATP
جهت حرکت	در جهت شیب غلظت			در خلاف جهت شیب غلظت	ارتباطی به شیب غلظت ندارد

ج) در میان فسفولیپیدهای غشا یاخته‌های خونی پروتئین‌های کانالی وجود دارد که با ایجاد منفذ، عبور ومواد از غشا را ممکن می‌سازند.

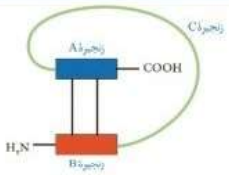
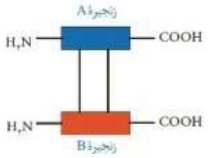
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

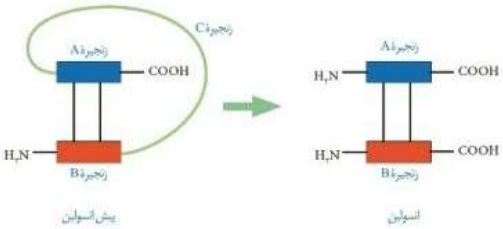
د) فقط بعضی از یاخته‌های خونی سفید انسان همچون لنفوسیت‌ها قابلیت همانندسازی و تقسیم شدن را دارند و سایر یاخته‌های سفید خونی مانند نوتروفیل‌ها و ... قابلیت همانندسازی و تقسیم شدن را ندارند.

۳۹ ۳

مطابق شکل در ساختار پیش انسولین، پیوند پپتیدی بین زنجیره‌ها در موارد زیر وجود دارد:

پیش انسولین	انسولین
به‌صورت یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی بزرگ است که خود از ۳ زنجیرهٔ A، B و C تشکیل شده است.	از دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی A و B تشکیل شده است.
زنجیره‌های A و B توسط دو پیوند (این پیوندها، غیرپپتیدی هستند!) به هم متصل هستند.	
انتهای آمینی زنجیرهٔ A به انتهای کربوکسیلی زنجیرهٔ C متصل است.	انتهای آمینی زنجیرهٔ A آزاد است.
انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ B به انتهای آمین زنجیرهٔ C متصل است.	انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ B آزاد است.
انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ A و انتهای آمین زنجیرهٔ B آزاد است.	
زنجیره‌های A و B هم از طریق زنجیرهٔ C و هم از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم اتصال دارند.	زنجیره‌های A و B فقط از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم متصل‌اند.
زنجیره‌های A و B به‌صورت مستقیم از طریق پیوند بین ۴ آمینواسید به هم متصل‌اند؛ هریک از پیوندهای غیرپپتیدی بین دو آمینواسید است.	
	

بررسی سایر گزینه‌ها:



مطابق شکل در ساختار پیش انسولین، پیوند پپتیدی بین زنجیره‌ها در موارد زیر وجود دارد:

۱ـ بین گروه آمین زنجیرهٔ A و گروه کربوکسیل زنجیرهٔ C.

۲ـ بین گروه کربوکسیل زنجیرهٔ B و گروه آمین زنجیرهٔ C.

۴۰ ۱

صورت سؤال گفته ژن، سازندهٔ رنای رناتنی است بنابراین محصول این ژن rRNA است.

محصول ژن‌های mRNA ساز، پلی‌پپتید می‌باشد.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) آری! ممکن است راه‌اندازهای دو ژن نزدیک به هم باشند.

۲) هنگامی که گفته می‌شود جهت رونویسی دو ژن مخالف هم است یعنی رشتهٔ الگوی آن‌ها (یا رشته رمزگذار آن‌ها) به طور حتم متفاوت است.

۳) صورت سؤال گفته یاخته جانوری (یوکاریوت)، در یوکاریوت‌ها سه نوع رنا بسپاراز وظیفه ساخت انواع رناها را بر عهده دارد.

انواع آنزیم‌های رونویسی‌کننده			
نوع مولکول رنا (RNA)	رنای رناتنی (rRNA)	رنای پیک (mRNA)	رنای ناقل (tRNA)
پروکاریوت	رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) پروکاریوتی	رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) پروکاریوتی	رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) پروکاریوتی
یوکاریوت	رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) ۱	رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) ۲	رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ۳

۴) از توالی سه تایی mRNA، پلی‌پپتید حاصل می‌شود نه rRNA!

www.biomaze.ir

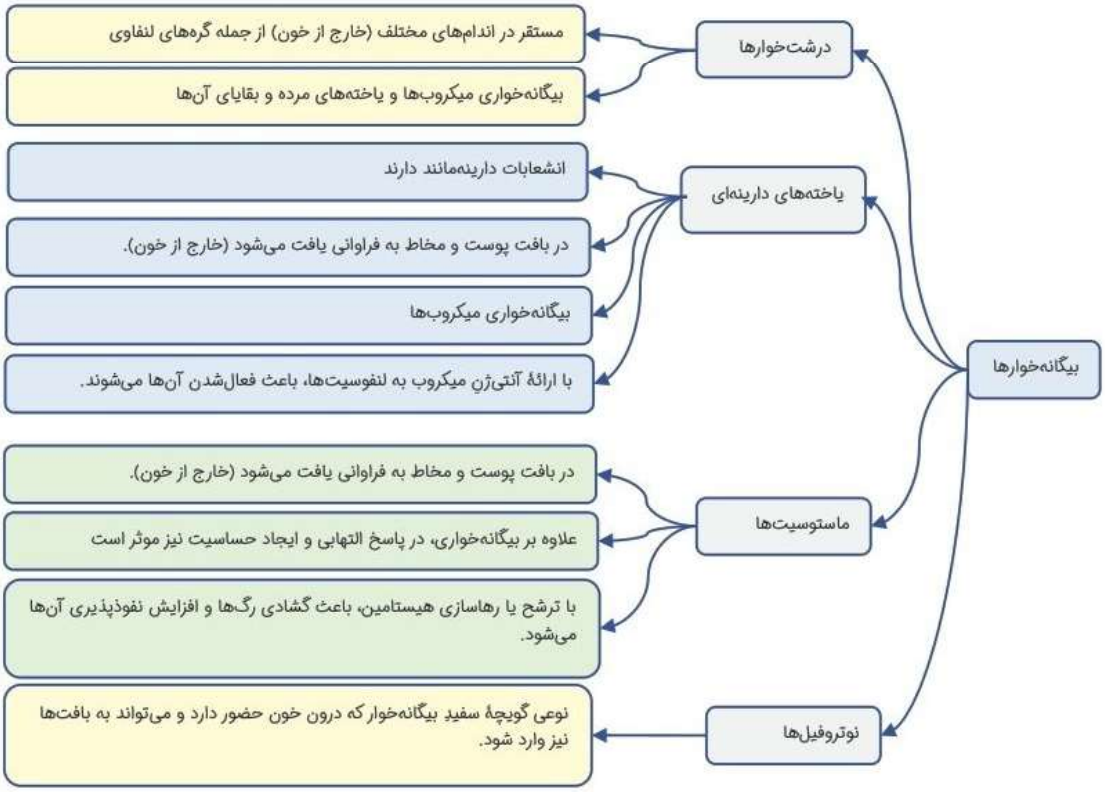
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۱ ۴

تعبیر صورت سؤال:

- بیگانه‌خوارهای بدن انسان = نوتروفیل، ماکروفاژ، یاختهٔ دندریتی، ماستوسیت‌ها و...

تمامی سلول‌های زنده (از جمله بیگانه‌خوارها) در ساختار خود دارای آنزیم‌ها به عنوان مولکول‌هایی با عمل اختصاصی هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای محاسبهٔ خون‌بهر از حجم گویچه‌های قرمز استفاده می‌شود.

خون و اجزای آن

خون، نوعی بافت پیوندی است که به‌طور منـظم و یک‌طرفه (نه دو طـرفه) در رگ‌های خونی جریان دارد. چرا یک طرفه است؟ به‌خاطر وجود دریچه‌هایی که در مسیر گردش خون وجود دارن. چون خون، یک بافت پیوندی هست، مثل هر بافت پیوندی دیگر دارای بخش‌هایی هست:

۱ـ بخش یاخته‌ای: که شامل یاخته‌های خونی (گویچه‌های قرمز و سفید) و قطعات یاخته‌ای (نه یاخته) (پلاکت یا گِرده) است.

۲ـ خوناب (پلاسما): حالت مایع دارد. خوناب، در واقع شامل ماده زمینه‌ای بافت پیوندی و رشته‌های پروتئینی (نظیر فیبرینوژن) است.

خوناب (پلاسما)= ماده زمینه‌ای (آب، پروتئین‌های غیررشته‌ای، مواد غذایی، یون‌ها و مواد دفعی) + رشته‌های پروتئینی (فیبرینوژن)

بخش یاختـه‌ای = یاخته‌های خونی (گویچه‌های قرمز و گویچه‌های سفید) + قطعات یاخته‌ای (پلاکت‌ها یا گِرده‌ها)

جداسازی اجزای خون

اگر مقداری خون را گریزانه (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شوند. در یک فرد سالم و بالغ، ۵۵ درصد حجم خون را خوناب و ۴۵ درصد را بخش یاخته‌ای تشکیل می‌دهند.

نکته: بیشتر حجم خون را خوناب تشکیل می‌دهد اما وزن بخش یاخته‌ای بیشتر است و پس از سانتریفیوژ در انتهای لوله قرار می‌گیرد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ترکیب: کاربردهای سانتریفیوژ

۱ـ جدا کردن خوناب و بخش یاخته‌ای خون، ۲ـ جدا کردن مواد عصاره باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده به‌صورت لایه‌لایه در آزمایش دوم ایوری، ۳ـ سنجش چگالی دِناها در هر فاصله زمانی در آزمایش مزلسون و استال

هماتوکریت (خون‌بهر): به نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم کل خون که به‌صورت درصد بیان می‌شود، خون‌بهر (هماتوکریت) گفته می‌شود. مثلاً اگه ۵ لیتر خون داشته باشیم و ۲ لیترش مربوط به گویچه‌های قرمز باشه، هماتوکریت (خون‌بهر)، ۴۰ درصد است.

$$\text{هماتوکریت} = \frac{\text{حجم گویچه‌های قرمز خون}}{\text{حجم کل خون}}$$

۲ از بین انواع بیگانه‌خوارها تنها نوتروفیل‌ها پس ورود عامل بیماری‌زا به بافت می‌توانند با تراگذری خود را به آن برسانند.

۳ نوتروفیل‌ها در **خون** و بافت‌ها بیگانه‌خواری انجام می‌دهند.

---

۴۲ ۲

تعبیر صورت سؤال:

- در پی استفاده از هورمون سیتوکینین بازدارندگی رشد جوانه‌های جانبی از بین خواهد رفت.

موارد (الف) و (د) صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف) هنگامی که مقدار سیتوکینین در محیط کشت زیاد شود، منجر به ساقه‌زایی می‌شود (مهار رشد ریشه).

ب) تسریع در تشکیل لایهٔ جداکنندهٔ دمبرگ به عهدهٔ هورمون اتیلن است.

ج) هورمون آبسیزیک‌اسید در حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیطی نقش دارد.

د) سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته‌ها روند پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه (تجزیهٔ مولکول‌های کلروفیل) را به تأخیر می‌اندازد.

تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان				
هورمون		تولید	اثر	توضیحات
محرک‌های رشد	اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تاثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها	۱ـ افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲ـ خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
			تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱ـ تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲ـ درشت کردن میوه‌ها
			تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال	در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
			حفظ برگ‌های گیاه	جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
			مهار رشد جوانه‌های جانبی	چیرگی رأسی
			استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
	سیتوکینین‌ها	—	تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید	جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به عنوان افشانه برای تازه نگه‌داشتن برگ و گل
			تحریک رشد جوانهٔ جانبی	درصورتی‌که نوک ساقه (جوانهٔ رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانهٔ جانبی کاهش یابد.
			تحریک ساقه‌زایی کال	در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
	جیبرلین‌ها	رویان دانه	رشد طولی ساقه	۱ـ رشد طولی یاخته‌ها ۲ـ افزایش تعداد یاخته‌ها
			رشد و نمو میوه	۱ـ درشت‌کردن میوه‌ها ۲ـ تولید میوه‌های بدون دانه
			رویش بذر غلات	تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایهٔ گلوتن‌دار (لایهٔ خارجی آندوسپرم رویان غلات)

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان				
هورمون	تولید	اثر		توضیحات
بازدارنده‌های رشد — آبسیزیک‌اسید	—	کاهش رشد گیاه در خشکی	حفظ آب گیاه	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
			مهار رشد دانه	نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
			مهار رویش جوانه	مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.
بازدارنده‌های رشد — اتیلن	میوه‌های رسیده ـ قاعدهٔ دمبرگ	افزایش رسیدگی میوه		افزایش تولید در میوه‌های رسیده
		ریزش برگ		تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعدهٔ برگ در پی افزایش نسبت اتیلن به اکسین
		ریزش میوه		تسهیل برداشت میوه‌ها
		ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده		افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و ...
		مهار رشد جوانهٔ جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی		افزایش تولید اتیلن در جوانهٔ جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانهٔ رأسی

۴۳ ۱

تعبیر صورت سؤال:

- مولکول‌هایی که در راکیزه به دنبال دریافت ۲e و ۲H توسط مولکول‌های پذیرنده تولید می‌شوند: NADH و $FADH_2$

بررسی واکنش تبدیل NAD^+ به NADH

$$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \leftrightarrows NADH + H^+$$

۱ـ برای تبدیل NAD^+ به NADH، ۲ پروتون و ۲ الکترون مصرف می‌شود.
۲ـ دو الکترون به‌همراه یک پروتون به NAD^+ اضافه می‌شوند تا یک NADH تولید شود.
۳ـ همزمان با تولید NADH، یک پروتون نیز تولید می‌شود.
۴ـ یکی از الکترون‌های اضافه‌شده به NAD^+ برای خنثی‌کردن این مولکول است.
۵ـ NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش و NADH با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) NADH و $FADH_2$، دی‌نوکلئوتیدهایی هستند که در ساختار خود تعدادی اتم اکسیژن دارند.
۲) NADH برخلاف $FADH_2$ در فرآیند گلیکولیز تولید می‌شود.
۳) NADH و $FADH_2$ در زنجیرهٔ انتقال الکترون مصرف می‌شوند نه تولید!!
۴) از NADH و $FADH_2$ برخلاف ATP در تجزیهٔ مولکول‌های درشت و تبدیل آن‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر استفاده نمی‌شود.

۴۴ ۴

تعبیر:

- کوتاه‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب: انقباض دهلیزی
- مرحلهٔ اول چرخهٔ ضربان قلب: استراحت عمومی
- مرحلهٔ دوم چرخهٔ ضربان قلب: انقباض دهلیزی
- مرحلهٔ سوم چرخهٔ ضربان قلب: انقباض بطنی

در انقباض بطنی (مرحلهٔ سوم) جریان الکتریکی دورتا دور بطن‌ها را تا لایهٔ عایق بین بطن‌ها و دهلیزها، احاطه می‌کند.

ارتباط نوار قلب و شبکه هادی قلب			
موج	مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب	فعالیت شبکهٔ هادی	فعالیت انقباضی ماهیچه‌ها
ابتدای موج P تا میانهٔ موج P	استراحت عمومی	تحریک گره سینوسی دهلیزی و انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
میانهٔ موج P تا انتهای آن	انقباض دهلیز	انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	انقباض دهلیز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ارتباط نوار قلب و شبکه هادی قلب			
موج	مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب	فعالیت شبکهٔ هادی	فعالیت انقباضی ماهیچه‌ها
فاصلهٔ PQ	انقباض دهلیز	پیام الکتریکی در گرهٔ دهلیزی ـ بطنی قرار دارد.	انقباض دهلیز
موج Q	انقباض دهلیز	انتشار پیام الکتریکی در دیوارهٔ بین دو بطن	انقباض دهلیز
موج RS	انقباض بطن	انتشار پیام الکتریکی در سراسر دیوارهٔ بطن‌ها	انقباض بطن
فاصلهٔ ST	انقباض بطن	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	انقباض بطن
ابتدای موج T تا حدود انتهای T	انقباض بطن	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	انقباض بطن
حدود انتهای T تا پایان آن	استراحت عمومی	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
فاصلهٔ موج T تا P	استراحت عمومی	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	استراحت دهلیزها و بطن‌ها

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مرحلهٔ استراحت عمومی، با خروج پیام استراحت از یاخته‌های بطنی ایجاد می‌شود و نیازی به تولید جریان الکتریکی توسط گره ضربان‌ساز ندارد.

شبکه هادی قلب

- **بعضی** (نه همهٔ) یاخته‌های ماهیچهٔ قلب، ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است.
- یاخته‌های شبکهٔ هادی قلب، جزء یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی محسوب می‌شوند و ویژگی‌های این یاخته‌ها را دارند.
- شبکهٔ هادی شامل دو گره و تعدادی رشته است که در بین سایر یاخته‌های ماهیچه قلبی پراکنده هستند و با آن‌ها ارتباط دارند.
- هر دو گرهٔ شبکهٔ هادی قلب در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارند.
- سازماندهی رشته‌های شبکهٔ هادی قلب در بطن‌ها به‌صورتی است که باعث انقباض همزمان بطن‌ها از پایین به سمت بالا می‌شود.
- پیام الکتریکی از گرهٔ دهلیزی ـ بطنی بلافاصله به بطن‌ها منتشر نمی‌شود و انتقال پیام از گرهٔ دهلیزی ـ بطنی به بطن‌ها، با فاصلهٔ زمانی انجام می‌شود.
- رشته‌های شبکهٔ هادی قلب برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی تخصص‌یافته هستند.

۲ مرحلهٔ دوم چرخهٔ قلبی انقباض دهلیزها است که می‌بایست جریان الکتریکی از گرهٔ ضربان‌ساز به یاخته‌های دهلیز منتشر شود

شکل‌نامه: شبکه هادی قلب

- ✓ بین گره سینوسی دهلیزی و گره دهلیزی بطنی، سه رشتهٔ شبکهٔ هادی وجود دارد که پیام را از گره سینوسی ـ دهلیزی به گره دهلیزی ـ بطنی منتقل می‌کند.
- ✓ در قسمت پایینی دهلیز چپ و قسمت‌های داخلی دیوارهٔ بطن‌ها، رشته‌های شبکهٔ هادی وجود ندارند.
- ✓ در ابتدای بخش بالایی دیوارهٔ بین دو بطن، رشتهٔ شبکهٔ هادی به دو قسمت چپ و راست تقسیم می‌شود.
- ✓ رشته‌های شبکهٔ هادی، از نوک قلب به سمت بالا در دیواره‌های خارجی بطن‌ها گسترش می‌یابند.

۳ به منظور انقباض دهلیز، لازم است جریان الکتریکی از گره پیشاهنگ به گره دهلیزی بطنی در عقب دریچهٔ **سه لختی** منتقل شود.

---

۳ ۴۵

با توجه به شکل، در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزیِ آمینواسیدها (گوی‌های مشکی متصل به گروه R)، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.

سطوح ساختاری پروتئین‌ها				
سطح ساختاری		ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم
معادل		توالی (= نوع، تعداد، ترتیب و تکرار) آمینواسیدها	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	تاخورده و متصل به‌هم	آرایش زیرواحدها
تشکیل	مبنا	ـــــ	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
	منشأ	ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها	برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی	نزدیک‌شدن گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز ← در معرض آب نبودن این آمینواسیدها ← تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها	کنار هم قرار گرفتن زیرواحدها با آرایش خاص

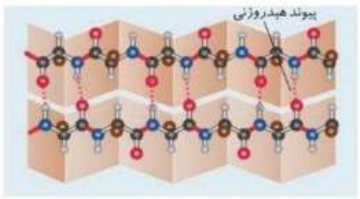
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سطوح ساختاری پروتئین‌ها					
سطح ساختاری		ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم
پیوند	شکل‌دهنده	پپتیدی	هیدروژنی	برهم‌کنش آب‌گریز	——
	سایر پیوندها	✗	✗	هیدروژنی، اشتراکی و یونی	——
	بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند	گروه کربوکسیل (COOH) و آمین (NH_2) آمینواسیدهای مجاور	گروه CO و NH آمینواسیدهای غیرمجاور	برهم‌کنش‌های آب‌گریز = گروه R آمینواسیدهای آب‌گریز پیوند هیدروژنی، اشتراکی و یونی = گروه R آمینواسیدها	——
شکل		خطی	به چند صورت مانند ۱ـ مارپیچی و ۲ـ صفحه‌ای	شکل‌های متفاوت	شکل‌های متفاوت
ثبات نسبی		✗	✗	✓	✓
ساختار نهایی		✗	✗	✓ پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای	✓ پروتئین‌های چند زنجیره‌ای
ویژگی‌ها		۱ـ تغییر آمینواسید در هر جایگاه ← تغییر ساختار اول ← امکان تغییر در فعالیت ۲ـ عدم محدودیت در توالی آمینواسیدها ← تنوع پروتئین‌ها ۳ـ وابستگی همهٔ ساختارهای دیگر به این ساختار	——	۱ـ تثبیت پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی ← کنار هم نگه‌داشتن قسمت‌های مختلف پروتئین به‌صورت به‌هم پیچیده ۲ـ ثبات نسبی در پروتئین‌های دارای ساختار سوم ۳ـ تا خوردن و شکل خاص پیدا کردن هر زنجیره به‌صورت یک زیرواحد در ساختار سوم	۱ـ فقط در پروتئین‌های چندزنجیره‌ای ۲ـ نقش کلیدی هر زنجیره در شکل‌گیری پروتئین

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین اتم اکسیژن متصل به کربن یک آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی آمینواسید دیگر، برقرار می‌شوند.



«ساختار صفحه‌ای»

پیوندهای تشکیل‌شده در سطوح مختلف ساختاری پروتئین‌ها				
نوع برهم‌کنش		ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
اشتراکی	پپتیدی	✓ بین گروه COOH و NH_2 آمینواسیدهای مجاور	✗	✗
	غیرپپتیدی	✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
هیدروژنی		✗	✓ بین گروه CO و NH آمینواسیدهای غیرمجاور	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
یونی		✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
آب‌گریز		✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز

۲ با توجه به شکل، در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای **مقابل** هم در یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی برقرار می‌شوند.

۴ با توجه به شکل، در ساختار مارپیچی، گروه‌های R آمینواسیدها (گوی‌های قهوه‌ای رنگ)، به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند.

«ساختار مارپیچ»

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۶ ۴

دما

تا حالا شده فکر کنین که چرا برای سلسیوس و فارنهایت از لفظ درجه قبل یکا استفاده می‌شه ولی برای کلوین، نه! به‌طور مختصر بگم براتون که آقای سلسیوس فاصلهٔ بین دو نقطهٔ ثابت (ذوب یخ و جوش آب) رو به ۱۰۰ قسمت مساوی تقسیم کردن که به هر قسمت یک درجهٔ سلسیوس گفته می‌شه (تازه به خاطر همینه که بهش سانتی‌گراد یعنی ۰/۰۱ درجه هم می‌گن) و آقای فارنهایت هم این فاصله رو به ۱۸۰ قسمت مساوی تقسیم کردن که به هر قسمت یک درجهٔ فارنهایت می‌گوییم. اما جناب کلوین زحمت ساخت دماسنج رو به خودش ندادن و از همون درجه‌بندی‌های سلسیوس استفاده کردن و فقط نقطهٔ ۰ رو تغییر دادن!

تا الان شاید پاسخ پرسش قبلی رو هم گرفته باشین! درواقع درجه‌بندی‌های کلوین و سلسیوس تفاوتی ندارن و فقط تفاوت در نقطهٔ صفر اونا هست به‌طوری‌که $0^\circ C = 273K$ است، پس از $T = \theta + 273$ استفاده می‌شه!

اما درجه‌بندی فارنهایت ریزتر بوده به‌طوری‌که هر درجهٔ فارنهایت معادل $\frac{180}{100} = \frac{9}{5}$ برابر درجهٔ سلسیوس هست. تازه قضیه به همین‌جا ختم نمی‌شه و این دو تا در نقطهٔ صفر هم اختلاف دارن و $0^\circ C = 32^\circ F$ است، پس از $F = \frac{9}{5}\theta + 32$ استفاده می‌کنیم.

همهٔ اینا رو گفتم تا بدونین که برای هر دماسنج دلخواه هم می‌تونیم از این موضوع استفاده کنیم و رابطه‌ای براش بنویسیم.

مقیاس دما	فارنهایت
یکا	°F
نماد	F
تبدیل سلسیوس به فارنهایت	$F = \frac{9}{5}\theta + 32$
تغییرات نسبت به سلسیوس	$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta$

پاسخ تشریحی:

ابتدا تغییر دما برحسب درجهٔ سلسیوس را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \Delta\theta = 40 - (-10) = 50^\circ C$$

به کمک رابطهٔ $\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta$ تغییرات دما برحسب درجهٔ فارنهایت را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta = 50^\circ C} \Delta F = \frac{9}{5} \times 50 = 90^\circ F$$

۴۷ ۱

واپاشی α

۱ـ این واپاشی در هسته‌های سنگین روی می‌دهد.

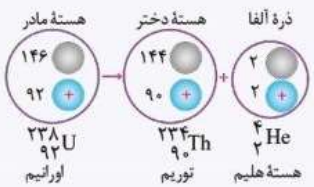
۲ـ شواهد تجربی نشان می‌دهد که پرتوهای α ذرات سنگین و باردار مثبت از جنس هستهٔ اتم هلیم (^4_2He) هستند و از دو پروتون و دو نوترون تشکیل‌شده‌اند.

۳ـ برد پرتوهای α کوتاه است. این ذرات پس از طی مسافتی کوتاه در حدود ۱cm تا ۲cm در هوا یا هنگام عبور از لایه‌ای نازک از مواد جذب می‌شوند. پرتوهای α کمترین نفوذ را دارند و با ورقهٔ نازک سربی باضخامت ناچیز (۰/۰۱mm) متوقف می‌شوند.

۴ـ اگر ذره‌های α از راه تنفس یا دستگاه گوارش وارد بدن شوند، باعث آسیب‌های شدید به بدن خواهند شد.

۵ـ به معادلهٔ این واپاشی و مثالی که مطرح‌شده است، توجه کنید:

$$^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2He \qquad (\text{واپاشی } \alpha)$$



واپاشی β^-

۱ـ واپاشی بتا، نخستین مورد پرتوزایی بود که توسط هانری بکرل مشاهده شد. این واپاشی، متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌ها است.

۲ـ پرتوهای β^- در واقع همان الکترون‌ها هستند.

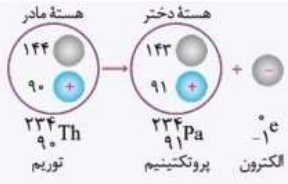
۳ـ پرتوهای β^- مسافت خیلی بیشتری را نسبت به پرتوهای α در سرب نفوذ می‌کنند. تقریباً پرتوهای β^- می‌توانند مسافتی در حدود ۰/۱mm در سرب نفوذ کنند.

۴ـ الکترون گسیل‌شده در این واپاشی یکی از الکترون‌های مداری اتم نیست؛ این الکترون وقتی به‌وجود می‌آید که نوترونی درون‌هسته، به پروتون تبدیل شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵ـ به معادلهٔ این واپاشی و مثالی که مطرح‌شده توجه کنید:



$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e^{-} \qquad (\text{واپاشی } \beta^-)$$

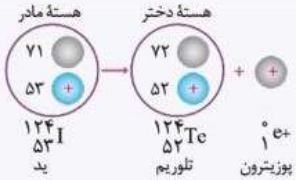
واپاشی β^+

۱ـ در این واپاشی ذرهٔ گسیل‌شده توسط هسته، جرم یکسانی با الکترون دارد ولی به‌جای بار e- دارای بار الکتریکی e+ است. به این الکترون مثبت، پوزیترون می‌گویند و با نماد β^+ یا e^+ نمایش داده می‌شود.

۲ـ مسافتی که پرتوهای β^+ در سرب نفوذ می‌کنند، مانند β^- در حدود $0/1mm$ است.

۳ـ هنگام واپاشی β^+ یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و سپس این پوزیترون از هسته گسیل می‌شود.

۴ـ به معادلهٔ این واپاشی و مثالی که مطرح‌شده است، توجه کنید:



$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{1}e^{+} \qquad (\text{واپاشی } \beta^+)$$

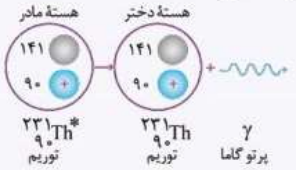
واپاشی γ

۱ـ اغلب هسته‌ها پس از واپاشی آلفا یا بتا، در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند (هستهٔ برانگیخته با علامت * مشخص می‌شود) و با گسیل پرتوی گاما (فوتون‌های انرژی)به حالت پایه می‌رسند.

۲ـ پرتوهای گاما از جنس امواج الکترومغناطیسی هستند و دارای بار الکتریکی و جرم نمی‌باشند و از فوتون‌های پرانرژی تشکیل‌شده‌اند.

۳ـ پرتوهای گاما بیشترین نفوذ را دارند و می‌توانند از ورقهٔ سربی به ضخامت $100mm$ عبور کنند.

۴ـ به معادلهٔ این واپاشی و مثالی که مطرح‌شده است، توجه کنید:



$$^{A}_{Z}X^{*} \rightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma \qquad (\text{واپاشی } \gamma)$$

پاسخ تشریحی:

در واپاشی بتای منفی $\left({}^{0}_{-1}e^{-}\right)$ یکی از نوترون‌های هسته به یک پروتون و یک الکترون تبدیل می‌شود که الکترون خارج‌شده و پروتون در هسته می‌ماند؛ بنابراین عدد اتمی (تعداد پروتون)، یک واحد افزایش می‌یابد.

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e^{-}$$

۴۸ **۴**

نیروی مغناطیسی

۱ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت:

$$F = I\ell B\sin\theta$$

I : جریان داخل سیم برحسب آمپر (A) $\quad$ B : بزرگی میدان مغناطیسی برحسب تسلا (T)

θ : زاویهٔ بین $\vec{B}$ و ℓ

۲ـ اگر سیم راست حامل جریان موازی میدان مغناطیسی باشد، نیروی وارد بر آن کمینه (صفر) خواهد شد و اگر سیم عمود بر میدان مغناطیسی باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن بیشینه خواهد شد.

۳ـ بردار نیروی وارد بر سیم حتماً بر بردار میدان مغناطیسی و جهت جریان در سیم، عمود است.

۴ـ برای محاسبهٔ نیروی کل مغناطیسی وارد به یک سیم چند قطعه‌ای در میدان مغناطیسی یکنواخت، می‌توانیم یک سیم فرضی در نظر بگیریم که ابتدای سیم اصلی را به انتهای آن وصل می‌کند و اندازهٔ نیروی وارد بر این سیم فرضی را محاسبه می‌کنیم. به مثال زیر توجه کنید.

در شکل فوق کافی است نیروی مغناطیسی وارد بر سیم معادل رسم شده را محاسبه کنیم تا اندازهٔ نیروی کل وارد بر سیم چند قطعه‌ای به‌دست بیاید.

با توجه به رابطهٔ $F = I\ell B\sin\theta$ می‌توان نوشت:

$$F = I\ell B\sin\theta \xrightarrow[\theta=37^\circ, B=500G]{I=4A, \ell=2m} F = 4\times 2\times \left(500\times 10^{-4}\right)\times \underbrace{\sin 37^\circ}_{0/6} = 0/24N \rightarrow F = 2/4\times 10^{-1}N$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۹ | ۲

انرژی پتانسیل الکتریکی و پتانسیل الکتریکی

انواع تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی
$\Delta U = U_{end} - U_{start}$ در تمام جابه‌جایی‌ها، ΔU برابر است با انرژی پتانسیل نقطهٔ انتها منهای انرژی پتانسیل نقطهٔ ابتدا
$\Delta U_E = -W_E$ در تمام جابه‌جایی‌ها ΔU_E برابر است با قرینهٔ کاری که میدان الکتریکی بر روی بار انجام می‌دهد.
$\Delta U_E = W_{us}$ اگر جابه‌جایی بار با سرعت ثابت باشد ΔU_E برابر است با کار ما
$\Delta U_E = -Fd = -Eqd$ در این رابطهٔ **d** جابه‌جایی در راستای میدان الکتریکی است.
$\Delta U_E = -\Delta K = -(K_{end} - K_{start})$ در جابه‌جایی‌هایی که فقط نیروی میدان الکتریکی به بار اثر می‌کند، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار برابر است با قرینهٔ تغییرات انرژی جنبشی

انواع تغییر پتانسیل الکتریکی
$\Delta V = V_{end} - V_{start}$ هر چیزی که اولش Δ داشته باشه، یعنی به ابتدا و انتها بستگی داره و ما کاری به وسط نداریم.
$\Delta V = -Ed$ در این رابطه d جابه‌جایی در راستای میدان الکتریکی است.

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه ذرهٔ باردار در جابه‌جایی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کرده است، بنابراین پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد $(\Delta V > 0)$. از طرفی چون ذره دارای بار منفی است، بنابراین ΔV و ΔU_E مختلف‌العلامت هستند (یعنی $\Delta u_E < 0$ است.) درنتیجه می‌توان نوشت:

$$W_E = -\Delta U_E \xrightarrow{\Delta U_E < 0} W_E > 0$$

بنابراین کار میدان بر روی ذره در این جابه‌جایی الزاماً مثبت است. چرا گزینه‌های ۳ و ۴ الزاماً نمی‌توانند درست باشند؟

در این سؤال از نیروهای غیر از نیروی الکتریکی صحبتی نشده است، بنابراین نمی‌توان با قطعیت گفت کار کل همان کار میدان الکتریکی است.

$$\xrightarrow{\text{قضیه کار - انرژی جنبشی}} W_t = \Delta K \rightarrow W_E + \underbrace{W_{\text{خارجی}}}_{?} = \Delta K$$

↙ کارهای غیر از میدان الکتریکی

۵۰ | ۳

تعادل گرمایی بدون تغییر حالت

اگر چند جسم با یکدیگر در تبادل گرمایی باشند، بعد از گذشت مدت‌زمان کافی به یک دمای مشترک می‌رسند، به این دمای مشترک، دمای تعادل گویند و با نماد (θ_e) نمایش می‌دهند. برای یافتن دمای تعادل دو حالت کلی وجود دارد:

حالت اول: اجسام با محیط اطراف تبادل گرمایی نداشته باشند:

در این حالت، جمع جبری گرمایی که بین اجسام مبادله می‌شود، برابر صفر خواهد بود، یعنی هر مقدار گرمایی که اجسام گرم‌تر از دست می‌دهند، همان مقدار گرما را اجسام سردتر خواهند گرفت، یعنی: $Q_1 + Q_2 + \ldots = 0$

نکته: اگر دمای اولیهٔ جسم اول را با θ_1 و دمای اولیهٔ جسم دوم را با θ_2 ، نمایش دهیم، چون دمای ثانویه اجسام برابر دمای تعادل (θ_e) خواهد بود، پس رابطهٔ بالا به‌صورت زیر درمی‌آید:

$$Q_1 + Q_2 + \ldots = 0 \rightarrow m_1c_1(\theta_e - \theta_1) + m_2c_2(\theta_e - \theta_2) + \ldots = 0$$

$$\rightarrow m_1c_1\theta_e - m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_e - m_2c_2\theta_2 + \ldots = 0 \rightarrow \theta_e = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2 + \ldots}{m_1c_1 + m_2c_2 + \ldots}$$

بدیهی است که از این رابطه فقط زمانی می‌توان برای سؤالات دمای تعادل استفاده کرد که اجسام تغییر حالت نداده باشند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نکته: اگر اجسام، هم‌جنس باشند، در رابطهٔ اخیر، c ها، از صورت و مخرج ساده خواهند شد، در این صورت داریم:

$$\theta_e = \frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$$

حالت دوم: اگر اجسام با محیط اطراف تبادل گرمایی داشته باشند:

اگر چند جسم که با هم در تبادل گرمایی‌اند، از محیط اطراف، گرمای Q' بگیرند یا به محیط اطراف، گرمای Q' دهند، در این صورت، دمای تعادل از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_1 + Q_2 + \dots = Q'$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه تغییر حالت نداریم، می‌توان نوشت:

$$\theta_e = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2}{m_1c_1 + m_2c_2}$$

$$\xrightarrow{\substack{m_1=0/3kg\ ,\ c_1=4200\frac{J}{kg.^\circ C}\ ,\ \theta_1=70^\circ C \\ m_2=0/12kg\ ,\ c_2=900\frac{J}{kg.^\circ C}\ ,\ \theta_2=20^\circ C}} \theta_e = \frac{(0/3\times4200\times70)+(0/12\times900\times20)}{(0/3\times4200)+(0/12\times900)}$$

$$\theta_e = \frac{(3\times42\times7\times10^2)+(12\times9\times2\times10)}{(3\times42\times10)+(1/2\times9\times10)} \rightarrow \theta_e = \frac{\left(\frac{14}{\cancel{42}}\times70\right)+\left(\frac{3}{4\times\cancel{8}}\times2\right)}{\left(\frac{\cancel{42}}{14}\right)+\left(\frac{4\times\cancel{8}}{3}\right)} = \frac{980+24}{26} = 66^\circ C$$

حال دمای تعادل را برحسب کلوین به‌دست می‌آوریم:

$$T = \theta + 273 \xrightarrow{\theta=66^\circ C} T = 66 + 273 = 339K$$

۵۱ | 1

بد نیست که تأثیر افزایش و کاهش جریان سیم راست را هم ببینیم.

۱) جریان سیم راست افزایش یابد:

با افزایش جریان سیم راست، میدان مغناطیسی حاصل از آن افزایش می‌یابد و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه زیاد می‌شود.

بنابراین طبق قانون لنز، حلقه، میدان مغناطیسی در جهت عکس میدان مغناطیسی سیم راست ایجاد می‌کند و در نتیجه طبق قاعدهٔ دست راست، جریان در جهت ساعت‌گرد در حلقهٔ شکل مقابل القا می‌شود.

۲) جریان سیم راست در حال کاهش:

با استدلالی عکس حالت قبل، در این حالت جهت میدان حلقه هم‌جهت با میدان سیم خواهد بود و در نتیجه طبق قاعدهٔ دست راست، جریان القایی در حلقه در جهت پادساعت‌گرد خواهد بود.

پاسخ تشریحی:

در حلقهٔ «الف» با توجه به دورشدن حلقه از سیم حامل جریان ثابت، شدت میدان مغناطیسی گذرنده از داخل حلقه کاهش و به‌دنبال آن شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کاهش می‌یابد؛ درنتیجه طبق قانون لنز با کاهش شار، میدان القایی در داخل حلقه باید با میدان مغناطیسی حاصل سیم هم‌جهت باشد (جهت میدان حاصل از سیم در داخل حلقه طبق قاعدهٔ دست راست به‌صورت درون‌سو است، بنابراین جهت میدان القایی نیز درون‌سو خواهد بود.) در نهایت به کمک قاعدهٔ دست راست برای حلقهٔ حامل جریان الکتریکی درمی‌یابیم که جهت جریان القایی در حلقه باید به‌صورت ساعت‌گرد باشد.)

در حلقهٔ «ب» با توجه به کم‌شدن جریان عبوری از سیم، میدان مغناطیسی و شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کاهش یافته و طبق قانون لنز، جهت میدان القایی، هم‌سو با میدان اصلی در داخل حلقه بوده (طبق قاعدهٔ دست راست جهت میدان حاصل از سیم در حلقه برون‌سو است، بنابراین جهت میدان القایی در حلقه نیز برون‌سو است) و در نتیجه طبق قاعدهٔ دست راست جهت جریان القایی حلقه به‌صورت پادساعت‌گرد خواهد بود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۲ ۲

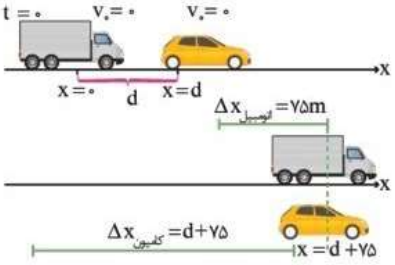
معادلهٔ مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت

معادله‌ای که مکان متحرک را در هر لحظه برای ما مشخص می‌کند: $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$

x : مکان متحرک در لحظهٔ t a: شتاب ثابت متحرک v_0 : سرعت اولیه x_0 : مکان اولیه

در حرکت با شتاب ثابت مکان متحرک تابعی درجهٔ دوم از زمان است.

پاسخ تشریحی:



با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

اتومبیل : $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow 75 = \frac{1}{2}\times 1/5t^2 = 0/75t^2 \Rightarrow t = 10s$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow \begin{cases} x_{\text{کامیون}} = \frac{1}{2}\times(2/5)\times t^2 + (0) + (0) = 1/25t^2 \\ x_{\text{اتومبیل}} = \frac{1}{2}\times(1/5)\times t^2 + (0) + d = 0/75t^2 + d \end{cases}$$

$$\xrightarrow{t=10s} x_{\text{اتومبیل}} = x_{\text{کامیون}} \rightarrow 1/25\times 10^2 = (0/75\times 10^2) + d \rightarrow d = 50m$$

$$\xrightarrow{t=15s} x_{\text{کامیون}} - x_{\text{اتومبیل}} \rightarrow 0/5t^2 - d = 0/5\times(15^2) - 50 = 112/5 - 50 = 62/5m$$

۵۳ ۳

در حالت اول که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند، تندی نسبی دو متحرک برابر است با مجموع تندی دو متحرک و در حالت دوم که دو متحرک در یک جهت حرکت می‌کنند، تندی نسبی دو متحرک برابر است با مقدار اختلاف تندی دو متحرک؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$v = v_1 + v_2$$
$$v' = v_2 - v_1$$

از طرفی با توجه به رابطهٔ $v = \frac{d}{\Delta t}$ می‌توان نوشت:

$$v = \frac{d}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=1s]{d=16m} v = \frac{16}{1} = 16\frac{m}{s}$$

$$v' = \frac{d'}{\Delta t'} \xrightarrow[\Delta t'=60s]{d'=240m} v' = \frac{240}{60} = 4\frac{m}{s}$$

در نهایت به کمک دو معادله و دو مجهول داریم:

$$\begin{cases} v_1 + v_2 = 16 \\ v_2 - v_1 = 4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v_2 = 10\frac{m}{s} \\ v_1 = 6\frac{m}{s} \end{cases} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

۵۴ ۱

تحلیل کامل نمودار مکان - زمان

اگر نمودار بالای محور t باشد: متحرک در مکان‌های مثبت حرکت می‌کند. $(x > 0)$

اگر نمودار زیر محور t باشد: متحرک در مکان‌های منفی حرکت می‌کند. $(x < 0)$

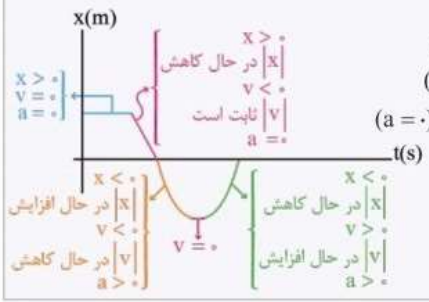
نقاطی که نمودار محور t را قطع کرده: متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند. $(x = 0)$

www.biomaze.ir

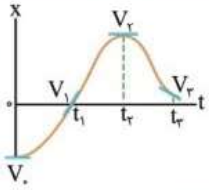
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نمودار مکان ـ زمان از محور t دور شود: اندازهٔ مکان زیاد شده و متحرک در حال دورشدن از مبدأ مکان است.
نمودار مکان ـ زمان به محور t نزدیک شود: اندازهٔ مکان کم شده و متحرک در حال نزدیک‌شدن به مبدأ مکان است.
نمودار مکان ـ زمان موازی محور t باشد: متحرک متوقف شده است.
نمودار مکان ـ زمان، صعودی اکید باشد: متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند. $(v > 0)$
نمودار مکان ـ زمان، نزولی اکید باشد: متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. $(v < 0)$
نمودار مکان ـ زمان، افقی باشد: جسم متوقف شده است. $(v = 0)$
در ماکسیمم و مینیمم نسبی نمودار مکان ـ زمان: متحرک متوقف شده و تغییر جهت می‌دهد. $(v = 0)$
نمودار مکان ـ زمان در حال قائم شدن باشد: تندی زیاد می‌شود. (حرکت تندشونده)
نمودار مکان ـ زمان در حال افقی شدن باشد: تندی کم می‌شود. (حرکت کندشونده)
نمودار مکان ـ زمان خط راست باشد: تندی ثابت می‌ماند (حرکت یکنواخت)
تقعر نمودار مکان ـ زمان به سمت بالا باشد: شتاب و نیرو در جهت محور x هستند. $(a > 0)$
تقعر نمودار مکان ـ زمان به سمت پایین باشد: شتاب و نیرو در خلاف جهت محور x هستند. $(a < 0)$
نمودار مکان ـ زمان تقعر نداشته باشد: شتاب و نیرو صفر شده و متحرک در حال تعادل است. $(a = 0)$
در نقاط عطف نمودار مکان ـ زمان که جهت تقعر عوض می‌شود: شتاب و نیرو تغییر جهت می‌دهند. $(a = 0)$

مثال:



پاسخ تشریحی:



با توجه به نمودار مکان ـ زمان، بزرگی شیب خط مماس بر نمودار (تندی) را در لحظات مختلف مقایسه می‌کنیم:

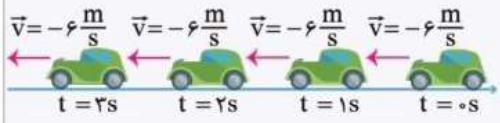
$$|v_1| > |v_3| > |v_0| = |v_2| = 0$$

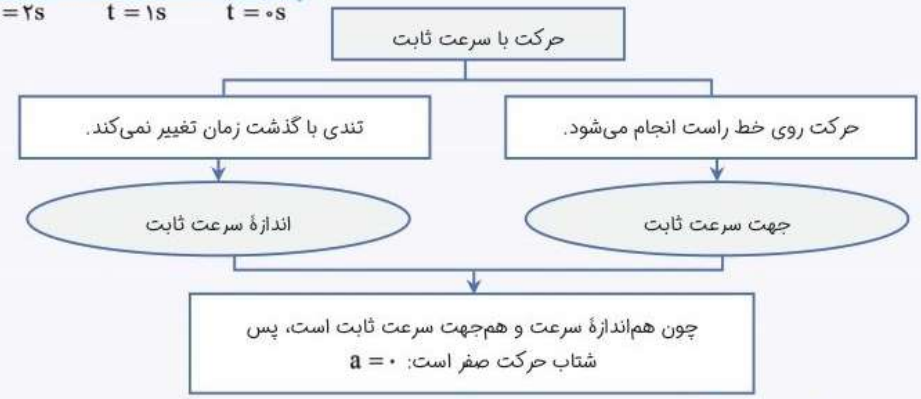
۲ ۵۵

حرکت با سرعت ثابت

در این نوع حرکت، اندازه و جهت سرعت متحرک در طول مسیر، ثابت است، پس در حرکت با سرعت ثابت، سرعت متوسط متحرک در هر بازهٔ زمانی دلخواه برابر سرعت لحظه‌ای آن است:

اندازهٔ سرعت متوسط = تندی متوسط = اندازهٔ سرعت لحظه‌ای = تندی لحظه‌ای





معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت

$$x = vt + x_0$$

x: مکان در لحظهٔ t v: سرعت t: زمان x_0: مکان اولیه

معادلهٔ جابجایی ـ زمان حرکت با سرعت ثابت

$$\Delta x = v\Delta t$$

Δx: جابه‌جایی و مسافت v: سرعت Δt: زمان سپری‌شده

چون جهت حرکت ثابت است، بنابراین در این رابطه Δx هم جابه‌جایی و هم مسافت طی‌شده می‌باشد.

www.biomaze.ir

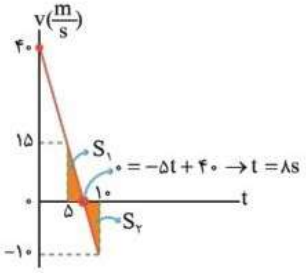
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[v_0 = 40\frac{m}{s}]{a = -5\frac{m}{s^2}} v = -5t + 40$$

۵ ثانیهٔ دوم : $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$

$$\begin{cases} v_1 = -5(5) + 40 = 15\frac{m}{s} \\ v_2 = -5(10) + 40 = -10\frac{m}{s} \end{cases}$$



با توجه به اطلاعات مسئله نمودار $v-t$ حرکت را رسم می‌کنیم:

می‌دانیم مساحت محصور بین نمودار $v-t$ و محور زمان برابر با مسافت طی‌شده است، بنابراین:

$$S_1 = \frac{(8-5)\times 15}{2} = \frac{45}{2} = 22/5m$$

$$S_2 = \frac{(10-8)\times 10}{2} = 10m$$

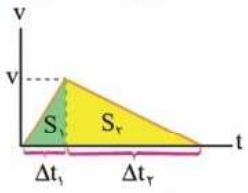
تندی متوسط متحرک برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 10-5 = 5s]{l = S_1 + S_2} s_{av} = \frac{22/5 + 10}{5} = 6/5\frac{m}{s}$$

۵۶ ۴

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه مساحت محصور بین نمودار $v-t$ و محور زمان برابر جابه‌جایی متحرک است و با توجه به اطلاعات مسئله، نمودار $v-t$ حرکت جسم را رسم می‌کنیم:



$$\Delta x_2 = 4\Delta x_1 \rightarrow S_2 = 4S_1 \rightarrow \frac{v\times\Delta t_2}{2} = 4\frac{v\times\Delta t_1}{2} \rightarrow \Delta t_2 = 4\Delta t_1 \ (*)$$

با توجه به نسبت بزرگی شیب $v-t$ در دو حالت، نسبت شتاب و درنتیجه نسبت نیرو در دو حالت را داریم:

$$\left|\frac{F_1}{F_2}\right| = \left|\frac{a_1}{a_2}\right| = \frac{\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}{\frac{\Delta t_2}{\Delta t_2}} = \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} \xrightarrow{(*)} \left|\frac{F_1}{F_2}\right| = 4$$

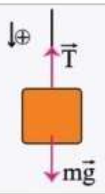
حال می‌توان نوشت:

$$\left|\frac{F_1}{F_2}\right| = \frac{F - f_k}{f_k} = 4 \rightarrow F - f_k = 4f_k \rightarrow F = 5f_k$$

۵۷ ۳

نیروی کشش نخ

هرگاه جسمی به نخی متصل باشد و جسم به‌وسیلهٔ نیروی کشش نخ، در راستای قائم حرکت کند، برای تعیین شتاب حرکت جسم، کافی است تا پس از تعیین جهت مثبت، قانون دوم نیوتون را در راستای قائم بنویسیم، مثال:



$$mg - T = ma$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

با توجه به معادلهٔ $p-t$ ، تکانهٔ جسم در دو لحظه را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} p_1 = (1)^2 - 5(1) + 6 = 2\dfrac{kg.m}{s} \\ p_2 = (2/5)^2 - 5(2/5) + 6 = -0/25\dfrac{kg.m}{s} \end{cases}$$

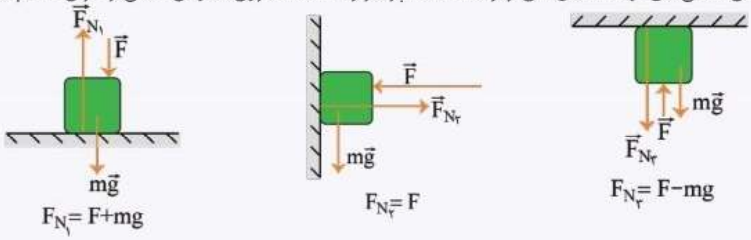
حال به کمک رابطهٔ نیروی خالص متوسط با تغییر تکانه، داریم:

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{F}_{av} = \frac{-0/25-2}{2/5-1} = \frac{-2/25}{1/5} = -1/5N \Rightarrow |\vec{F}_{av}| = 1/5N = \frac{3}{2}N$$

۵۸ ۱

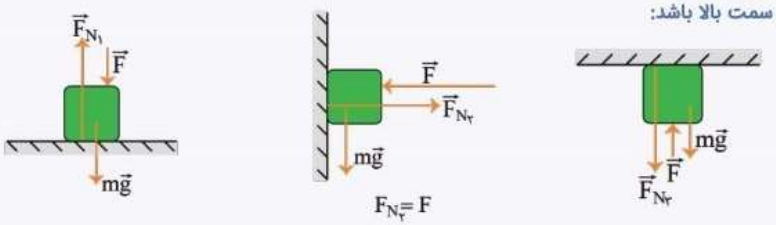
نیروی عمودی سطح

هنگامی که جسمی بر روی یک سطح قرار می‌گیرد باعث تغییر شکل سطح دو جسم می‌شود که در نتیجهٔ آن نیروی عمودی از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود که به آن نیروی عمودی سطح می‌گویند؛ شکل‌های زیر سه حالت پرتکرار محاسبهٔ نیروی عمودی سطح را برای جسم ساکن نشان می‌دهند:



در ادامه فرض کنید که جسم در آسانسور قرار داشته باشد. می‌خواهیم نیروی عمودی سطحی که کف، دیواره و سقف آسانسور به جسم وارد می‌کنند را به‌دست آوریم. دو حالت زیر وجود دارد.

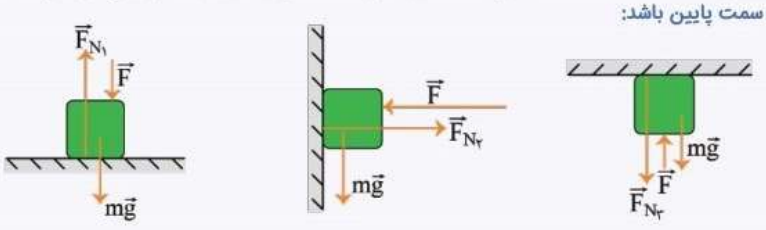
۱) بردار شتاب آسانسور به سمت بالا باشد:



$$F_{N_1} - mg - F = ma \rightarrow F_{N_1} = F + m(g+a) \qquad F_{N_2} = F \qquad F - F_{N_3} - mg = ma \rightarrow F_{N_3} = F - m(g+a)$$

نکته: برای آن‌که شتاب آسانسور به سمت بالا باشد، آسانسور باید تندشونده رو به بالا برود یا کندشونده رو به پایین حرکت کند.

۲) بردار شتاب آسانسور به سمت پایین باشد:



$$mg + F - F_{N_1} = ma \rightarrow F_{N_1} = F + m(g-a) \qquad F_{N_2} = F \qquad F_{N_3} + mg - F = ma \rightarrow F_{N_3} = F - m(g-a)$$

ـ برای آن‌که شتاب آسانسور به سمت پایین باشد، آسانسور باید کندشونده رو به بالا برود یا تندشونده رو به پایین بیاید.

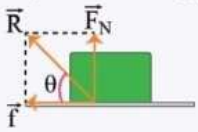
ـ نتایج بالا در واقع نشان‌دهندهٔ این هستند که اگر شتاب آسانسور به سمت بالا باشد، اندازهٔ نیروی عمودی سطح برابر $m(g+a)$ است و اگر شتاب حرکت آسانسور به سمت پایین باشد، اندازهٔ نیروی عمودی سطح برابر با $m(g-a)$ است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نیروی سطح

سطح یا تکیه‌گاهی که جسم روی آن ساکن یا در حال حرکت است، دو نیرو به جسم وارد می‌کند: نیروی عمودی سطح $\vec{F}_N$ و نیروی اصطکاک f، به برایند این دو نیرو، نیروی سطح می‌گویند و آن را با نماد $\vec{R}$ نشان می‌دهند؛ چون این دو نیرو همواره بر هم عمودند، داریم:



$$R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$$

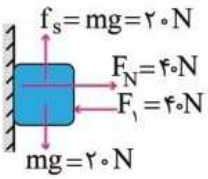
گاهی علاوه بر اندازهٔ نیروی سطح، زاویهٔ این بردار را با سطح هم می‌خواهند. برای محاسبهٔ این زاویه می‌توان نوشت:

$$\tan\theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} \rightarrow \tan\theta = \frac{F_N}{f}$$

$\vec{F}_N$: نیروی عمودی سطح f: نیروی اصطکاک

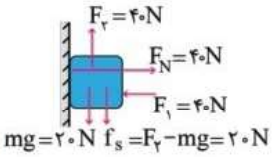
پاسخ تشریحی:

در حالت اول داریم:



$$f_{s,max} \geq 20\,N$$

در حالت دوم داریم:



$$F_{\text{محرک}} = 20\,N \leq f_{s,max}$$

(جسم ساکن)

بنابراین اندازهٔ نیروی محرک (اختلاف دو نیروی $\vec{F}_2$ و نیروی وزن) از نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه کم‌تر است، بنابراین جسم ساکن می‌ماند و حرکت نمی‌کند.

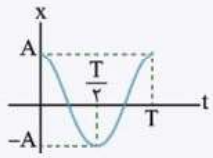
در مقایسهٔ اندازهٔ نیروهای محرک $\vec{F}_N$ و $\vec{f}_s$ در هر دو حالت درمی‌یابیم که بزرگی این نیروها در هر دو حالت یکسان است، بنابراین نیروی دیوار بر جسم R نیز ثابت می‌ماند.

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2}$$

---

۵۹ **۴**

نمودار مکان - زمان در حرکت نوسانی ساده



نقاط $x = \pm A$، نقاط بازگشت نامیده می‌شوند که در آن نقاط، سرعت نوسانگر صفر است و در مرکز نوسان، تندی نوسان بیشینه است و داریم:

$$v_{max} = A\omega$$

رابطهٔ شتاب - مکان در حرکت نوسانی ساده

$$a = -\omega^2 x \rightarrow \begin{cases} x > 0 \rightarrow a < 0 \\ x < 0 \rightarrow a > 0 \end{cases}$$

ابتدا به کمک رابطهٔ $v_{max} = A\omega$ می‌توان نوشت:

$$v_{max} = A\omega \xrightarrow{A=\frac{4}{2}cm=2cm} 0/08\pi = 0/02\omega \Rightarrow \omega = 4\pi\,\frac{rad}{s}$$

بزرگی شتاب نوسانگر هماهنگ ساده در لحظات تغییر جهت حرکت (انتهای پاره‌خط) بیشینه بوده و برابر است با $a_{max} = A\omega^2$:

$$a_{max} = A\omega^2 \xrightarrow[\omega=4\pi\frac{rad}{s}]{A=0/02m} a_{max} = 0/02\times 16\pi^2 = 0/32\pi^2\,\frac{m}{s^2}$$

---

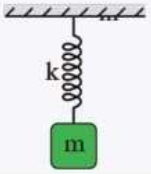
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۰ ۲

سامانهٔ جرم – فنر

در یک سامانهٔ جرم ـ فنر، چه نوسان در راستای قائم باشد چه در راستای افقی، به شرطی که دامنهٔ نوسان، کوچک باشد، بسامد زاویه‌ای و دورهٔ تناوب نوسان را می‌توان از رابطه‌های زیر به‌دست آورد:

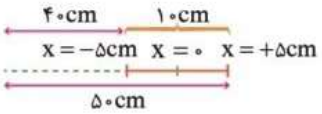


$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به کمترین و بیشترین طول فنر، طول پاره‌خط نوسان و دامنه (A) را به‌دست می‌آوریم:

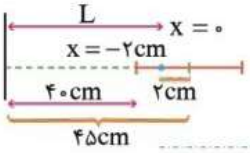


$$\text{طول پاره‌خط نوسانی} = 10\,cm \rightarrow A = 5\,cm$$

حال با داشتن شتاب نوسانگر، مکان نوسانگر را به‌دست می‌آوریم:

$$a = -\omega^2 x \xrightarrow{\omega=\sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega^2=\frac{k}{m}} a = -\frac{k}{m}x \xrightarrow[k=200\frac{N}{m},\,m=2kg]{a=2\frac{m}{s^2}} 2 = \left(-\frac{200}{2}\right)x \Rightarrow x = -0/02m = -2cm$$

درنهایت با داشتن مکان نوسانگر، طول فنر را به‌دست می‌آوریم:

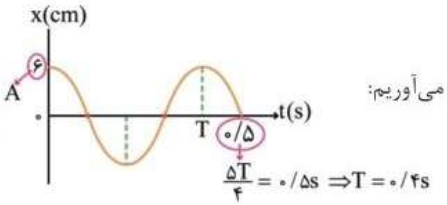


$$L = 45 - 2 = 43\,cm$$

۶۱ ۳

پاسخ تشریحی:

ابتدا با توجه به نمودار $x-t$ نوسانگر هماهنگ ساده، دامنه (A) و دورهٔ تناوب (T) را به‌دست می‌آوریم:

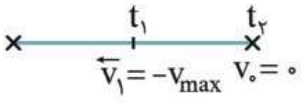


$$\frac{5T}{4} = 0/5s \Rightarrow T = 0/4s$$

حال مکان نوسانگر در لحظات t_1 و t_2 را بر روی پاره‌خط نوسان به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = 0/1s = \frac{T}{4} \\ t_2 = 0/8s = 2T \end{cases}$$

بنابراین نوسانگر در لحظهٔ t_1 در نقطهٔ تعادل و در لحظهٔ t_2 در نقطهٔ بازگشتی قرار دارد، یعنی:



$$v_{max} = A\omega \xrightarrow{\omega=\frac{2\pi}{T}} v_{max} = 0/6 \times \frac{2\pi}{0/4} = 0/3\pi\frac{m}{s}$$

درنهایت شتاب متوسط نوسانگر را به‌دست می‌آوریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-(-v_{max})}{0/8-0/1} = \frac{v_{max}}{0/7} \xrightarrow{v_{max}=0/3\pi\left(\frac{m}{s}\right)} a_{av} = \frac{0/3\pi}{0/7} = \frac{3}{7}\pi\left(\frac{m}{s^2}\right)$$

۶۲ ۱

با توجه به رابطهٔ تندی برای موج الکترومغناطیسی داریم:

$$c = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 3\times10^8 = \frac{l}{60\times10^{-9}} \Rightarrow l = 18m$$

حال نسبت مسافت پیموده‌شده به طول موج را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{l}{\lambda} = \frac{18}{3} = 6$$

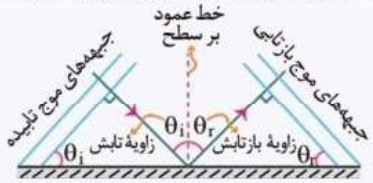
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۳ ۲

بازتاب امواج

قانون بازتاب عمومی: در برخورد همهٔ انواع موج به یک سطح، زاویهٔ تابش (θ_1) و زاویهٔ بازتابش (θ_2) باهم برابرند. پرتوی تابیده، پرتوی بازتابیده و خط عمود بر سطح بازتابیده در هر تابش در یک صفحه قرار دارند.



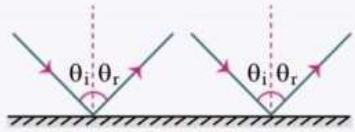
در مورد شکل بالا به دو نکتهٔ زیر توجه کنید:

۱) زاویه‌ای که پرتوی تابش با خط عمود بر سطح آینه می‌سازد و زاویه‌ای که جبهه‌های موج تابشی با خود سطح می‌سازند با هم برابرند و هر دو مساوی زاویهٔ تابش هستند.

۲) زاویه‌ای که پرتوی بازتابش با خط عمود بر سطح می‌سازد و زاویه‌ای که جبهه‌های موج بازتاب با خود سطح می‌سازند با هم برابرند و هر دو مساوی زاویهٔ بازتابش هستند.

بازتاب نور از یک سطح با توجه به هموار بودن یا ناهموار بودن سطح به دو دستهٔ بازتاب آینه‌ای (منظم) و بازتاب پخشنده (نامنظم) تقسیم می‌شود.

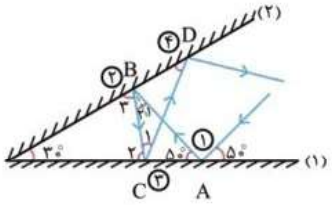
بازتاب آینه‌ای: اگر سطح بازتابنده نور، هموار و صیقلی باشد، خطوط عمود بر سطح همگی باهم موازی می‌شوند و پرتوهای تابش به‌صورت منظم بازتاب می‌شوند.



بازتاب پخشنده: اگر سطح بازتابنده نور، هموار و صیقلی نباشد، خطوط عمود بر سطح، ناموازی می‌شوند و پرتوهای تابش به‌صورت نامنظم بازتاب خواهند شد.

پاسخ تشریحی:

با توجه به قانون بازتاب عمومی داریم:



$$\overset{\Delta}{ABO}: \hat{B} = 180^\circ - (50^\circ + 30^\circ) = 100^\circ \rightarrow \hat{B}_1 + 90^\circ = 100^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{B}_2 = 10^\circ \rightarrow \hat{B}_3 = 80^\circ$$

$$\overset{\Delta}{CBO}: \hat{C}_2 = 180^\circ - (30^\circ + 80^\circ) = 70^\circ \rightarrow C_1 = 180^\circ - 2(70^\circ) = 40^\circ$$

$$\overset{\Delta}{CDO}: D = 180^\circ - (30^\circ + 110^\circ) = 40^\circ$$

۶۴ ۱

نظریه‌های مربوط به اتم:

ویژگی و معایب نظریه‌ها

نظریه	ویژگی	نارسایی
تامسون (کیک کشمشی)	توجیه گسیل طیف به دلیل ارتعاش الکترون توزیع بارهای مثبت و منفی به‌طور یکنواخت توجیه پایداری اتم	عدم توجیه گسسته بودن طیف اتمی
رادرفورد (اتم هسته‌ای)	توضیح وضعیت قرارگیری بار مثبت و منفی توسط آزمایش مهم تابش ذره‌های آلفا بر تیغهٔ نازک طلا	عدم توجیه پایداری اتم عدم توجیه گسسته بودن طیف اتمی
بور (کوانتومی بودن شعاع مدار و انرژی)	توجیه پایداری اتم به کمک ترازهای مانا توجیه گسسته‌بودن طیف اتمی به کمک کوانتومی بودن انرژی مدارها	برای اتم‌هایی با تعداد بیشتر از یک الکترون توضیحی نداشت. تعداد فوتون‌های گسیل‌شده در یک بسامد خاص، معلوم نیست.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مدل اتمی بور برای هیدروژن‌گونه‌ها نیز درست است؛ مانند He^{+} و Li^{2+} و...

۳) طبق مدل اتمی رادرفورد، اتم دارای هسته‌ای چگال در مرکز اتم است.

۴) مدل اتمی بور نتوانست تفاوت شدت خط‌های گسیلی در طیف گسیلی را توجیه کند.

---

۶۵ ۴

روابط نظریهٔ بور

$r_n = n^2 a_0$

r_n ← شعاع مدار n　　a_0 ← شعاع اتم بور　　n ← شمارهٔ لایه

انرژی ریدبرگ

$E_n = \pm \frac{E_R}{n^2}$

E_n ← انرژی الکترون در تراز nام　　E_R ← انرژی ریدبرگ $(13/6 eV)$

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطه‌های $r_n = n^2 a_0$ و $E_n = \frac{-E_R}{n^2}$ می‌توان نوشت:

$$r_n = n^2 a_0 \rightarrow \begin{cases} r_2 = 4a_0 \\ r_5 = 25a_0 \end{cases} \rightarrow \frac{r_5}{r_2} = \frac{25}{4}$$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \xrightarrow{E_R = 13/6 eV} \begin{cases} E_2 = -\frac{13/6}{4} = -3/4 eV \\ E_5 = \frac{-13/6}{25} = -/5444 eV \end{cases} \rightarrow E_5 - E_2 = -/5444 - (-3/4) = 2/856 eV$$

---

۶۶ ۳

کار کل

طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، در یک جابه‌جایی، کار کل نیروهای وارد بر یک جسم، با تغییرات انرژی جنبشی جسم در آن جابه‌جایی برابر است. به‌بیان‌دیگر:

$W_t = \Delta K = K_2 - K_1$

$$\begin{cases} K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \\ K_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 \end{cases} \rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow[\Delta K = K_2 - K_1]{W_t = W_{mg} + W_{f_k}} W_{mg} + W_{f_k} = K_2 - K_1$$

$$\xrightarrow[W_{f_k} = -/25 k_1]{W_{mg} = -mgh = -22m} -22m - /25K_1 = K_2 - K_1$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$\rightarrow -۲۲m = K_۲ - ۰/۷۵K_۱ = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - ۰/۷۵v_۱^۲)$$

$$\xrightarrow{v_۲ = ۲\frac{m}{s}} -۲۲ = \frac{۱}{۲}\left((۲)^۲ - ۰/۷۵v_۱^۲\right)$$

$$\rightarrow -۴۸ = -۰/۷۵v_۱^۲ \Rightarrow v_۱^۲ = ۶۴ \rightarrow v_۱ = ۸\frac{m}{s}$$

۶۷ ۲

انرژی ذخیره‌شده در خازن

هنگامی که خازنی به باتری وصل شده است تا در آن بار ذخیره شود، انرژی که باتری برای پر کردن خازن مصرف می‌کند، به‌صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن ذخیره می‌شود. این انرژی از رابطه‌های زیر قابل محاسبه است:

$$U = \frac{۱}{۲}qV = \frac{۱}{۲}CV^۲ = \frac{q^۲}{۲C}$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}$ می‌توان نوشت:

$$U = \frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C} \Rightarrow U_۲ - U_۱ = \frac{Q_۲^۲ - Q_۱^۲}{۲C} = \frac{(Q_۲ - Q_۱)(Q_۲ + Q_۱)}{۲C}$$

$$\Rightarrow ۴/۵\times۱۰^{-۶} = \frac{\left(\frac{۵}{۴}Q_۱ - Q_۱\right)\left(\frac{۵}{۴}Q_۱ + Q_۱\right)}{۲\times۲۵\times۱۰^{-۶}} \Rightarrow ۲۲۵\times۱۰^{-۱۲} = \left(\frac{۱}{۴}Q_۱\right)\left(\frac{۹}{۴}Q_۱\right)$$

$$۲۲۵\times۱۰^{-۹۲} = \frac{۹}{۱۶}Q_۱^۲ \rightarrow ۱۵\times۱۰^{-۶} = \frac{۳}{۴}Q_۱ \rightarrow Q_۱ = ۲۰\times۱۰^{-۶}C$$

حال به کمک رابطهٔ $V = \frac{Q}{C}$ ، تغییر ولتاژ خازن در دو حالت را به‌دست می‌آوریم:

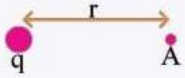
$$V = \frac{Q}{C} \Rightarrow V_۲ - V_۱ = \frac{Q_۲ - Q_۱}{C} \Rightarrow V_۲ - V_۱ = \frac{\frac{۵}{۴}Q_۱ - Q_۱}{C}$$

$$\Rightarrow V_۲ - V_۱ = \frac{\frac{۱}{۴}\times۲۰\times۱۰^{-۶}}{۲۵\times۱۰^{-۶}} = ۰/۲V$$

۶۸ ۳

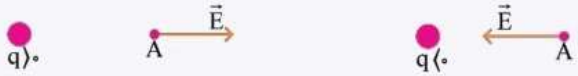
میدان الکتریکی

۱) برای محاسبهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ r از آن از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

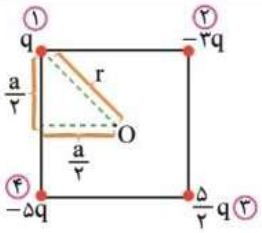


$$E_A = k\frac{|q|}{r^۲}$$

۲) جهت میدان الکتریکی حاصل از بار مثبت به‌صورت خارج‌شونده و جهت میدان الکتریکی حاصل از بار منفی به‌صورت داخل‌شونده است. به شکل‌های زیر دقت کنید.



پاسخ تشریحی:



با توجه به شکل، فاصلهٔ هر ذره از نقطهٔ O را به‌دست می‌آوریم:

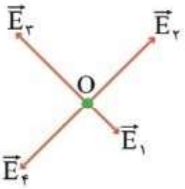
$$r = \sqrt{۲}\times\frac{a}{۲} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}a$$

www.biomaze.ir

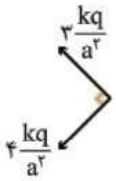
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حال اندازهٔ میدان هر یک از بارها را در نقطهٔ O به‌دست می‌آوریم:

$$E=\frac{k|q|}{r^2}\rightarrow\begin{cases}E_1=\dfrac{kq}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2}=2\dfrac{kq}{a^2}\\ E_2=\dfrac{k(3q)}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2}=6\dfrac{kq}{a^2}\\ E_3=\dfrac{k\left(\frac{5}{2}q\right)}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2}=\dfrac{5kq}{a^2}\\ E_4=\dfrac{k(5q)}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2}=10\dfrac{kq}{a^2}\end{cases}$$



حال برایند میدان را به‌دست می‌آوریم:



$$E_O=\frac{kq}{a^2}\sqrt{4^2+3^2}=5\frac{kq}{a^2}$$

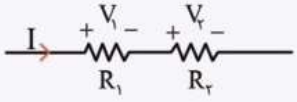
۶۹ | ۴

به هم بستن مقاومت‌ها

مقاومت‌های متوالی:

۱ـ اگر دو مقاومت پشت‌سرهم به‌هم وصل شوند به‌طوری‌که هیچ انشعابی بین دو مقاومت وجود نداشته باشد، به اتصال آن‌ها سری یا متوالی می‌گوییم.

در مقاومت‌های متوالی روابط زیر برقرار است.



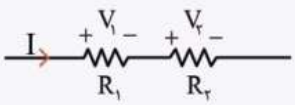
$$R_{eq}=R_1+R_2$$

$$I_{eq}=I_1=I_2$$

$$V_{eq}=V_1+V_2$$

۲ـ در مقاومت‌های متوالی، مقاومت معادل از تک‌تک مقاومت‌ها بزرگ‌تر است.

۳ـ در مقاومت‌های متوالی، ولتاژ و توان مقاومت‌ها با اندازهٔ آن‌ها رابطهٔ مستقیم دارد.

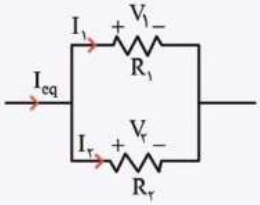


$$\frac{V_2}{V_1}=\frac{R_2}{R_1}$$

$$\frac{P_2}{P_1}=\frac{R_2}{R_1}$$

مقاومت‌های موازی:

۱ـ هنگامی که دو سر دو مقاومت با سیم رسانا به هم متصل باشد، این دو مقاومت به‌صورت موازی به هم متصل شده‌اند. در مقاومت‌های موازی روابط زیر برقرار است.



$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\rightarrow R_{eq}=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}$$

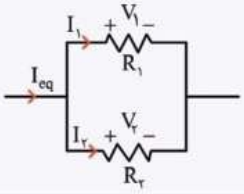
$$I_{eq}=I_1+I_2$$

$$V_{eq}=V_1=V_2$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ـ در مقاومت‌های موازی، مقاومت معادل از تک‌تک مقاومت‌های موازی، کوچک‌تر است.
۳ـ در مقاومت‌های موازی، جریان و توان مقاومت‌ها با اندازهٔ آن‌ها رابطهٔ عکس دارد.

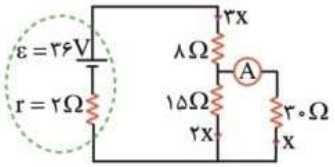


$$\frac{I_۲}{I_۱}=\frac{R_۱}{R_۲}$$

$$\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{R_۱}{R_۲}$$

پاسخ تشریحی:

قبل از بستن کلید:

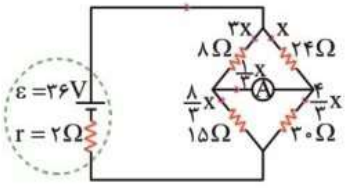


$$R_{eq}=۸+\left(\frac{۱۵\times۳۰}{۱۵+۳۰}\right)=۸+۱۰=۱۸\Omega$$

$$I=\frac{۴}{R_{eq}+r}\Rightarrow I=\frac{۳۶}{۱۸+۲}=\frac{۳۶}{۲۰}=۱/۸A$$

$$۳x=۱/۸\Rightarrow x=۰/۶A\Rightarrow A:۰/۶A$$

پس از بستن کلید:



$$R'_{eq}=\left(\frac{۸\times۲۴}{۸+۲۴}\right)+\left(\frac{۳۰\times۱۵}{۳۰+۱۵}\right)=۶+۱۰=۱۶\Omega$$

$$I'=\frac{۳۶}{۱۶+۲}=۲A\Rightarrow ۴x=۲\Rightarrow x=۰/۵A\Rightarrow A':\frac{۱}{۳}x=\frac{۰/۵}{۳}=\frac{۱}{۶}A$$

$$A'-A=\frac{۱}{۶}-۰/۶=\frac{۵-۱۸}{۳۰}=-\frac{۱۳}{۳۰}A$$

درنهایت تغییر عدد آمپرسنج را به‌دست می‌آوریم:

سپس عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، $\frac{۱۳}{۳۰}A$ کاهش می‌یابد.

---

۷۰ ۲

توان الکتریکی

۱) توان الکتریکی هر وسیلهٔ الکتریکی برابر حاصل‌ضرب اختلاف پتانسیل در جریان آن وسیله است.
۲) برای یک مقاومت با توجه به رابطهٔ $V=RI$ ، توان مقاومت از روابط زیر قابل محاسبه است.

$$P=VI$$

توان مصرفی مقاومت:
$$\begin{cases}P=VI\\P=RI^۲\\P=\frac{V^۲}{R}\end{cases}$$

پاسخ تشریحی:

می‌دانیم در مدار تک‌حلقهٔ ساده توان خروجی باتری با توان مصرفی مقاومت خارجی برابر است؛ بنابراین می‌توان گفت:

$$P_{\text{خروجی}}=RI^۲=\frac{R\varepsilon^۲}{(R+r)^۲}$$

$$\rightarrow\begin{cases}P_۱=\frac{R\varepsilon^۲}{(R+r)^۲}\\P_۲=\frac{R'\varepsilon^۲}{(R'+r)^۲}\end{cases}\rightarrow\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{(R+r)^۲R'}{(R'+r)^۲R}=\frac{۹}{۴}\rightarrow\frac{R'}{R}=\left(\frac{۳}{۲}\left(\frac{R'+r}{R+r}\right)\right)^۲$$

با توجه به اینکه $\frac{R'}{R}$ مربع کامل است، گزینه‌ها را چک می‌کنیم:

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$R = 8 + R_2 \rightarrow \begin{cases} \text{گزینه ۱}: R_2 = 4\Omega \rightarrow \dfrac{R'}{R} = \dfrac{\frac{8}{3}}{12} = \dfrac{2}{9} \quad \times \\ \text{گزینه ۲}: R_2 = 8\Omega \rightarrow \dfrac{R'}{R} = \dfrac{4}{16} = \dfrac{1}{4} = \left(\dfrac{1}{2}\right)^2 \quad \checkmark \\ \text{گزینه ۳}: R_2 = 16\Omega \rightarrow \dfrac{R'}{R} = \dfrac{\frac{16}{3}}{24} = \dfrac{2}{9} \quad \times \\ \text{گزینه ۴}: R_2 = 24\Omega \rightarrow \dfrac{R'}{R} = \dfrac{6}{32} = \dfrac{3}{16} \quad \times \end{cases}$$

۷۱ ۳

قانون اهم

مطابق قانون اهم، رابطهٔ ولتاژ و جریان یک مقاومت به‌صورت زیر است:

$$V = RI$$

V : اختلاف پتانسیل الکتریکی با یکای ولت (V) $\quad$ I : جریان الکتریکی با یکای آمپر (A) $\quad$ R : مقاومت الکتریکی با یکای اهم (Ω)

پاسخ تشریحی:

قبل از بستن کلید:

$$R_{eq} = 8 + \left(\frac{6\times 3}{6+3}\right) = 8 + 2 = 10\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{24}{10+2} = 2A$$

$$V = RI \Rightarrow V = 8\times 2 = 16V$$

بعد از بستن کلید:

$$R'_{eq} = \left(\frac{24\times 8}{24+8}\right) + \left(\frac{6\times 3}{6+3}\right) = 6 + 2 = 8\Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} \Rightarrow I' = \frac{24}{8+2} = 2/4A$$

$$V' = \left(\frac{24\times 8}{24+8}\right) I' = 6\times 2/4 = 14/4V$$

درنهایت داریم:

$$V' - V = 14/4 - 16 = -1/6V$$

۷۲ ۴

قانون فاراده

با تغییر شار مغناطیسی، نیروی محرکهٔ القایی ایجاد می‌شود.

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\Phi = BA\cos\theta} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \rightarrow \begin{cases} A\cos\theta\dfrac{\Delta B}{\Delta t} & \text{(میدان متغیر)} \\ B\cos\theta\dfrac{\Delta A}{\Delta t} & \text{(مساحت متغیر)} \\ BA\dfrac{\Delta\cos\theta}{\Delta t} & \text{(زاویهٔ متغیر)} \end{cases}$$

ابتدا شار مغناطیسی عبوری از پیچه را در لحظات t_1 و t_2 به‌دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{t_1 = 0/1s} \Phi_1 = 0/02\times\cos(50\pi\times 0/1) = 0/02\times\cos\frac{\pi}{2} = 0$$

$$\xrightarrow{t_2 = 0/3s} \Phi_2 = 0/02\times\cos(50\pi\times 0/3) = 0/02\times\cos\frac{3\pi}{2} = 0$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه برابر است با:

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta\Phi=0} \bar{\varepsilon} = 0$$

۷۳ ۱

با توجه به قوانین نمادگذاری علمی داریم:

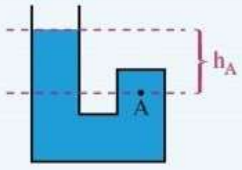
$$۲۶۰۰۰۰۰۰۰۰\,L = ۲/۶۰\times۱۰^{۱۰}\,L$$

۷۴ ۴

فشار مایعات

فشار ناشی از مایعی به ارتفاع h و چگالی ρ، از رابطهٔ $P_{\text{مایع}} = \rho gh$ و فشار کل از رابطهٔ $P = \rho gh + P_0$ به‌دست می‌آید.

۱) منظور از h در روابط بالا، فاصلهٔ عمودی نقطهٔ موردنظر از سطح آزاد مایع است، مانند شکل مقابل:



۲) به فشار کل، فشار یا فشار مطلق نیز می‌گویند.

۳) اگر مایع درون ظرفی با قاعدهٔ ثابت (مانند مکعب، مکعب‌مستطیل، استوانه و ...) قرار داشته باشد، فشار ناشی از آن علاوه بر رابطهٔ $P = \rho gh$ از رابطهٔ مقابل نیز قابل محاسبه است:

$$P_{\text{مایع}} = \frac{mg}{A}$$

در این رابطه، mg، وزن ستون مایع بالای نقطهٔ موردنظر و A، مساحت مقطع ظرف است.

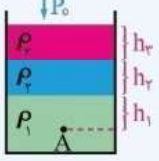
۴) برای تبدیل فشار ناشی از h_1 سانتی‌متر مایع به چگالی ρ_1 به cmHg، کافی است در رابطهٔ مقابل، $\rho_1 h_1 = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$، $h_{\text{جیوه}}$ به‌دست آید. مثلاً اگر از رابطهٔ بالا، $h_{\text{جیوه}} = ۵\,cm$ به‌دست آمد، یعنی فشار ناشی از h_1 سانتی‌متر مایع برابر با $۵\,cmHg$ است. در این رابطه لازم نیست یکاها در SI باشند، همین که یکای ρها با هم و یکای hها با هم یکسان باشد، کافی است.

۵) همان‌طور که گفتیم، فشار توسط رابطهٔ $P = \rho gh$ برحسب پاسکال به‌دست می‌آید، پس برای تبدیل فشار cmHg به پاسکال (و برعکس) باید در این رابطه عددگذاری شود، البته اگر چگالی جیوه $۱۳/۶\ \frac{g}{cm^3}$ باشد، می‌توان از رابطهٔ مقابل نیز استفاده کرد:

$$cmHg \underset{\div ۱۳۶۰}{\overset{\times ۱۳۶۰}{\rightleftarrows}} Pa$$

۶) اگر مانند شکل مقابل، چند مایع مختلف درون ظرف باشند و فشار در نقطهٔ A مدنظر باشد، باید فشار ناشی از تک‌تک مایع‌های بالای نقطهٔ A را با فشار هوا جمع کرد، یعنی:

$$P_A = P_1 + P_2 + P_3 + P_0 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + \rho_3 gh_3 + P_0$$
$$(\rho_1 > \rho_2 > \rho_3)$$



تذکر مهم: اگر در شکل بالا، فشار در نقطهٔ A برحسب cmHg خواسته شود، کافی است توسط رابطهٔ $\rho_1 h_1 = \rho_{Hg} h_{Hg}$، فشار تک‌تک مایع‌ها به cmHg تبدیل شده و سپس با فشار هوا جمع شود، البته در این حالت، فشار هوا نیز باید برحسب cmHg باشد.

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطهٔ $P = P_{\text{مایع}} + P_0$ می‌توان گفت:

$$P_1 = \rho_1 gh_1 + P_0 \Rightarrow P_1 = (۲۰۰۰\times۱۰\times۰/۲) + (۱۳۶۰۰\times۱۰\times۰/۷۵) = ۱۰۶۰۰۰\,pa$$

$$P_2 - P_1 = ۰/۱P_1 \xrightarrow{P_2-P_1=P_{\text{مایع}}} ۱۰۶۰۰ = ۱۰۶۰\times۱۰\times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = ۱m \rightarrow V = A.h$$

بنابراین حجم مایع اضافه شده برابر است با:

$$V_2 = ۱۵cm^2\times۱۰۰cm = ۱۵۰۰cm^3 = ۱/۵L$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۵ ۳

انرژی جنبشی

۱ـ انرژی جنبشی یک جسم مطابق با رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید: $K = \frac{1}{2}mv^2$

m : جرم جسم برحسب کیلوگرم (kg)

v : تندی جسم برحسب متر بر ثانیه $\left(\frac{m}{s}\right)$

K : انرژی جنبشی جسم برحسب ژول (J)

۲ـ مطابق رابطهٔ فوق، هر ژول معادل با $\frac{\text{مترمربع} \times \text{کیلوگرم}}{\text{مربع ثانیه}}$ است.

۳ـ برای مقایسهٔ انرژی جنبشی دو جسم می‌توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطهٔ انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m\left(v_2^2 - v_1^2\right) = \frac{1}{2} \times 1000 \times \left(25^2 - 18^2\right)$$

$$\Rightarrow K_2 - K_1 = \frac{1}{2} \times 10^3 \left(625 - 324\right) = 150/5 \times 10^3\,J = 150/5 \times 10^{-3}\,MJ = 1/505 \times 10^{-1}\,MJ$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۶ ۱

به نکات زیر دربارهٔ کاتیون‌های فلزی دقت کنید:

فلزات از لحاظ تشکیل کاتیون به دو دسته تقسیم می‌شوند.

۱) فلزاتی که تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند:

ـ فلزات قلیایی (گروه ۱)، با از دست‌دادن یک الکترون، کاتیون X^+ تشکیل داده و به آرایش گاز نجیب دورهٔ قبلی خود می‌رسند. مانند Na^+، K^+ و ...

ـ فلزات قلیایی خاکی (گروه ۲)، با از دست‌دادن دو الکترون، کاتیون X^{2+} تشکیل داده و به آرایش گاز نجیب دورهٔ قبلی خود می‌رسند. مانند Mg^{2+}، Ca^{2+} و ...

ـ فلزات گروه ۱۳ جدول تناوبی که با از دست‌دادن سه الکترون، کاتیون X^{3+} تشکیل می‌دهند. به‌طورکلی در دستهٔ p، آرایش الکترونی یون‌های حاصل از همهٔ فلزهای آن به جز فلز آلومینیم، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند؛ زیرا در آرایش الکترونی فشردهٔ آن‌ها، بعد از نماد گاز نجیب، زیرلایهٔ d نیز وجود دارد که از الکترون‌های ظرفیتی عناصر این دسته نیست. به جز آلومینیم، که هنوز زیرلایهٔ d خود را پر نکرده است، بقیهٔ فلزات این دسته دارای چنین شرایطی هستند. به عنوان مثال، به آرایش الکترونی فلز گالیم و یون آن، دقت کنید:

$$_{31}Ga:[_{18}Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{1}\rightarrow Ga^{3+}:[_{18}Ar]3d^{10}$$

بنابراین در گروه ۱۳، آلومینیم با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نئون می‌رسد. درحالی که گالیم به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد.

ـ برخی فلزات واسطه مانند Sc^{3+}، Zn^{2+}، Y^{3+} و ...

توجه داریم که در میان فلزات واسطه، تنها آرایش الکترونی یون اسکاندیم (Sc^{3+}) و ایتریم (Y^{3+}) و تیتانیم (Ti^{4+}) به آرایش گاز نجیب پیش از خود می‌رسد.

۲) فلزاتی که چند نوع کاتیون تشکیل می‌دهند:

فلزاتی که بیش از یک کاتیون تشکیل می‌دهند، در جدول زیر نشان داده شده‌اند:

نام عنصر	کروم	منگنز	آهن	کبالت	نیکل	مس	قلع	سرب
انواع کاتیون‌ها	Cr^{2+}	Mn^{2+}	Fe^{2+}	Co^{2+}	Ni^{2+}	Cu^{+}	Sn^{2+}	Pb^{2+}
	Cr^{3+}	Mn^{3+}	Fe^{3+}	Co^{3+}	Ni^{3+}	Cu^{2+}	Sn^{4+}	Pb^{4+}

عنصر M، فلزی است که کاتیونی با ۳ بار مثبت تشکیل می‌دهد. با توجه به نکات بالا، این عنصر می‌تواند متعلق به گروه ۱۳ و یا متعلق به عناصر واسطهٔ جدول تناوبی باشد. هم‌چنین عنصر X، نافلزی متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی است که آنیونی به فرم X^{2-} ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ همان‌طور که می‌دانیم یک ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است و مجموع شمار بارهای مثبت و منفی در آن با هم برابر است. از این رو، در فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از یک فلز و یک نافلز، نسبت زیروندهای عناصر به‌کاررفته در ترکیب عکس نسبت بار یون‌های این عناصر است. بر این اساس، فرمول شیمیایی ترکیب حاصل، به‌صورت M_2X_3 است.

۳ همان‌طور که گفته شد، عنصر X متعلق به گروه شانزدهم جدول تناوبی است و تفاوت عدد اتمی عناصر مربوط به این گروه با گازهای نجیب هم‌دورهٔ خود که در گروه هجدهم قرار گرفته‌اند، به میزان دو واحد خواهد بود.

۴ آرایش الکترونی بیرونی‌ترین لایهٔ عناصر گروه شانزدهم جدول تناوبی به‌صورت ns^2np^4 است، بنابراین نسبت شمار الکترون‌ها با $l=0$ به شمار الکترون با $l=1$ در این لایه برابر با $\frac{2}{4}$ است.

---

۷۷ ۳

پاسخ تشریحی:

خطوط به‌کاررفته در طیف نشری خطی C شامل خطوطی از طیف نشری خطی D و F است، بنابراین اگر D و F متعلق به اتم دو عنصر فلزی باشد، C طیف نشری خطی یک مخلوط را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگرچه خطوط به‌کاررفته در A و E در طیف نشری خطی B به‌کار رفته‌اند، اما B شامل خطی است که در هیچ یک از طیف‌های دیگر مشاهده نمی‌شود، بنابراین طیف B را نمی‌توان تنها مخلوطی از دو عنصر متفاوت دانست.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ خطوط به‌کاررفته در طیف نشری خطی F در C به‌کاررفته است و C را می‌توان مخلوطی از دو عنصر D و F محسوب کرد، اما خطوط به‌کاررفته در F شامل خطوط طیف نشری خطی هیچ دو عنصری نیست.

۴ هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشرشده هنگام بازگشت الکترون‌ها را از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر نشان می‌دهد. هر چه یک پرتو از طول موج بیشتری برخوردار باشد، انرژی آزادشده هنگام برگشت به حالت پایه کمتر خواهد بود. با توجه به بزرگ‌تر بودن طول موج پرتوها در عنصر A نسبت به عنصر E، الکترون‌های برانگیخته در اتم عنصر E هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی بیشتری آزاد می‌کنند.

---

۷۸ ۱

پاسخ تشریحی:

ابتدا عدد اتمی عنصر X را محاسبه می‌کنیم. عدد جرمی معادل با مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های اتم یک عنصر است. بر این اساس، داریم:

$$\begin{cases} n + p = ۷۹ \\ n - p = ۱۱ \end{cases} \longrightarrow n = ۴۵ \, ، \, p = ۳۴$$

بنابراین عنصر موردنظر، $_{۳۴}Se$ است. بر این اساس، موارد «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) آرایش الکترونی $_{۳۴}Se$ به‌صورت مقابل است: $_{۳۴}Se : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۴$

با توجه به آرایش الکترونی این عنصر، سه لایهٔ نخست از الکترون پر شده است. در حالی که لایهٔ چهارم همچنان از الکترون پر نشده است.

ب) سلنیم، عنصری نافلزی متعلق به دورهٔ چهارم و گروه شانزدهم جدول تناوبی است.

پ) عناصری که در یک گروه قرار دارند، خواص شیمیایی مشابهی دارند. عنصر سلنیم همانند عنصر گوگرد در گروه شانزدهم جدول تناوبی قرار گرفته است. بر این اساس، این دو عنصر خواص شیمیایی مشابهی دارند.

ت) شمار نوترون‌های $^{۸۰}_{۳۵}D$ برابر است با: $A = Z + n \longrightarrow n = A - Z \longrightarrow n = ۸۰ - ۳۵ = ۴۵$

پس عنصر D همانند عنصر سلنیم در هر اتم خود، دارای ۴۵ نوترون است.

---

۷۹ ۲

پاسخ تشریحی:

مطابق با قاعدهٔ آفبا، در رسم آرایش الکترونی، نخست زیرلایه‌ای پر می‌شود که $n + l$ کوچک‌تری دارد. درصورتی‌که $n + l$ برای دو زیرلایهٔ یکسان باشد، زیرلایه‌ای که n کوچک‌تری دارد، زودتر از الکترون پر می‌شود، بنابراین ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی به‌صورت زیر خواهد بود:

$$۴p \longrightarrow \underset{a}{۵s} \longrightarrow \underset{b}{۴d} \longrightarrow \underset{c}{۵p} \longrightarrow ۶s \longrightarrow ۴f \longrightarrow \underset{q}{۵d} \longrightarrow \underset{u}{۶p} \longrightarrow ۷s \longrightarrow \underset{y}{۵f} \longrightarrow \underset{z}{۶d} \longrightarrow ۷p$$

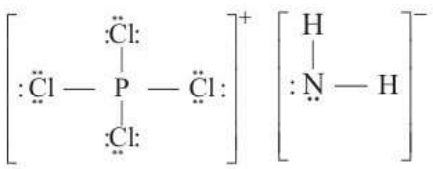
با توجه به شکل بالا، $n + l$ زیرلایهٔ a برابر ۵، $n + l$ دو زیرلایهٔ b و c برابر ۶، $n + l$ دو زیرلایهٔ q و u برابر ۷ و $n + l$ دو زیرلایهٔ y و z برابر ۸ است. بر این اساس، پاسخ صحیح سؤال گزینهٔ ۲ خواهد بود.

---

۸۰ ۴

پاسخ تشریحی:

در یون $NH_۴^-$، اتم نیتروژن به آرایش گاز نئون و اتم هیدروژن به آرایش گاز هلیم دست پیدا می‌کند. همچنین در یون $PCl_۴^+$، اتم فسفر و کلر به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسند. ساختار لوویس این دو یون به‌صورت زیر است:

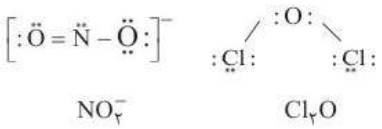


www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

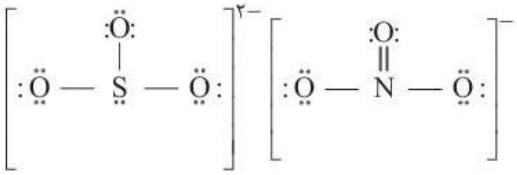
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یون NO_2^-، در ساختار خود دارای پیوند دوگانه است درحالی‌که مولکول Cl_2O فاقد پیوند دوگانه است. ساختار لوویس NO_2^- و Cl_2O به‌صورت زیر است:



NO_2^- Cl_2O

۲) در ساختار لوویس یون SO_3^{2-}، اتم گوگرد اتم مرکزی است که دارای جفت الکترون ناپیوندی است، در حالی که در NO_2^-، نیتروژن اتم مرکزی بوده و فاقد جفت الکترون ناپیوندی است. ساختار لوویس این دو یون به‌صورت زیر است:



۴) فرمول شیمیایی یون پرمنگنات به‌صورت MnO_4^- است و این یون دارای یک بار منفی است، درحالی که یون سولفات با فرمول شیمیایی SO_4^{2-} دارای دو بار منفی است.

---

۱ ۸۱

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) HF معرف ترکیب هیدروژن فلوئورید است. نقطهٔ جوش ترکیب هیدروژن فلوئورید معادل با ۱۹°C است، بنابراین این ترکیب در دمای اتاق (دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد) به حالت گاز است. هم‌چنین نام ترکیب N_2O_5، دی‌نیتروژن پنتااکسید بوده که در دمای اتاق به حالت جامد است.

۲) همان‌طور که می‌دانیم هیچ یون تک‌اتمی از عنصر کربن وجود ندارد؛ بنابراین این عنصر نمی‌تواند به تنهایی در تشکیل ترکیب‌های یونی شرکت کند. از این رو، نام‌گذاری VC از قواعد مربوط به نام‌گذاری ترکیب‌های یونی تبعیت نمی‌کند. هم‌چنین دی‌متیل اتر با فرمول شیمیایی C_2H_6O، در دمای اتاق به حالت گاز است.

۳) فرمول شیمیایی دی‌متیل اتر به‌صورت C_2H_6O است که در دمای اتاق حالت گاز دارد. هم‌چنین سیکلوهگزان (C_6H_{12}) در دمای اتاق حالت مایع دارد.

۴) کوارتز نمونه‌ای خالص از سیلیس به شمار می‌رود. فرمول شیمیایی سیلیس به‌صورت SiO_2 است.

احتمالا تا الان متوجه شده باشید که این سؤال پاسخ صحیحی ندارد! اما احتمالاً طراح سؤال، HF را در دمای اتاق مایع در نظر گرفته است. بنابراین بهترین پاسخ ممکن برای این سؤال گزینهٔ ۱ است.

---

۳ ۸۲

پاسخ تشریحی:

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت مقابل است: $4NH_3(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$

با توجه به معادلهٔ موازنه‌شده واکنش به ازای مصرف چهار مول آمونیاک، چهار مول نیتروژن مونوکسید (معادل با ۱۲۰ گرم) و شش مول بخارآب (معادل با ۱۰۸ گرم) تشکیل می‌شود، بنابراین مجموع جرم فراورده‌های تشکیل‌شده به ازای مصرف چهار مول آمونیاک، برابر با ۲۲۸ گرم است. بر این اساس، حجم آمونیاک مصرف‌شده را به ازای تولید ۴/۵۶ گرم فراورده محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L\,NH_3 = 4/56\,g\ \text{فراورده} \times \frac{4\,mol\,NH_3}{228\,g\ \text{فراورده}} \times \frac{22/4\,L\,NH_3}{1\,mol\,NH_3} = 1/792\,L$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

با توجه به اینکه واکنش به میزان ٪۲۰ پیشرفت کرده است، حجم محاسبه‌شده نیز معادل با ٪۲۰ آمونیاک اولیه است، بنابراین حجم گاز آمونیاک در آغاز برابر است با:

$$?\,L\,NH_3\ \text{اولیه} = ۱/۷۹۲\,L \times \frac{۱۰۰}{۲۰} = ۸/۹۶\,L$$

با توجه به محاسبات انجام‌شده، حجم آمونیاک در آغاز واکنش برابر با ۸/۹۶ لیتر بوده است.

۸۳ ۲

پاسخ تشریحی:

در قدم اول، درصد جرمی نمک موجود در ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول با غلظت ۲ مولار را محاسبه می‌کنیم:

$$M = \frac{۱۰ad}{\text{جرم مولی}} \longrightarrow ۲ = \frac{۱۰ \times a \times ۱}{۱۱۰} \longrightarrow a = ۲۲٪$$

رابطهٔ میان درصد جرمی یک نمک در محلول و انحلال‌پذیری آن به‌صورت زیر است:

$$a = \frac{۱۰۰\,S}{۱۰۰ + S}$$

در این رابطه S بیانگر انحلال‌پذیری نمک و a معادل با درصد جرمی نمک در محلول است. پس انحلال‌پذیری این نمک برابر است با:

$$a = \frac{۱۰۰\,S}{۱۰۰ + S} \longrightarrow ۲۲ = \frac{۱۰۰\,S}{۱۰۰ + S} \longrightarrow S = ۲۸/۲$$

بنابراین انحلال‌پذیری این نمک معادل با ۲۸/۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. از آنجا که با تغییر دما، ۱۰ درصد نمک رسوب می‌کند، جرم رسوب تولیدشده برابر با ۲/۸۲ گرم خواهد بود. می‌دانیم که به ازای ۶۰ درجه افزایش دما ۱۰ گرم رسوب تولید می‌شود، با توجه به خطی‌بودن معادلهٔ انحلال‌پذیری، میزان تغییر دما را به ازای تولید ۲/۸۲ گرم رسوب محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$?\,\text{تغییر دما} = ۲/۸۲\,g\ \text{رسوب} \times \frac{۶۰^\circ C\ \text{تغییر دما}}{۱۰\,g\ \text{رسوب}} = ۱۶/۹۲\,^\circ C$$

پس می‌توان گفت میزان تغییر دما به‌تقریب برابر با ۱۷ درجهٔ سلسیوس بوده است.

۸۴ ۳

پاسخ تشریحی:

ابتدا شمار مول‌های گاز نیتروژن مونوکسید را در ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول به‌دست می‌آوریم:

$$\text{mol NO} = ۳/۳۳ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{-۱} = ۳/۳۳ \times ۱۰^{-۴}$$

بنابراین میزان انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در این دما برابر است با:

$$۳/۳۳ \times ۱۰^{-۴} \times ۳۰ = ۰/۰۱\,g$$

در میان گازهای نیتروژن، اکسیژن و نیتروژن مونوکسید، گاز نیتروژن مونوکسید به علت قطبی‌بودن، انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به دو گاز دیگر دارد. با توجه به نمودار، در فشار ۱/۵ اتمسفر، میزان انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید برابر با ۰/۰۱ گرم است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{a - b}{۳} = ۱/۵ \longrightarrow a - b = ۴/۵$$

به روش دیگری نیز می‌توان این سؤال را حل کرد. رابطهٔ غلظت مولار یک گاز با انحلال‌پذیری آن در دما و فشار مشخص به‌صورت زیر است:

$$M = \frac{۱۰S}{\text{جرم مولی}}$$

در این رابطه، M بیانگر غلظت گاز و هم‌چنین S معادل با انحلال‌پذیری گاز در ۱۰۰ گرم آب است. توجه داریم که میزان انحلال‌پذیری گازها را می‌توان برابر با درصد جرمی آن‌ها در محلول در نظر گرفت چرا که انحلال‌پذیری گازها بسیار ناچیز است و بر جرم محلول تأثیر چندانی ندارد. بر این اساس، خواهیم داشت:

$$M = \frac{۱۰S}{\text{جرم مولی}} \longrightarrow ۳/۳۳ \times ۱۰^{-۳} = \frac{۱۰S}{۳۰} \longrightarrow S = ۰/۰۱\,g$$

در نهایت مقدار $a - b$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{a-b}{۳} = ۱/۵ \longrightarrow a - b = ۴/۵$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بنابراین مقدار $a - b$ برابر با ۴/۵ خواهد بود.

۸۵ ۴

شکل رسم‌شده فرایند اسمز را نشان می‌دهد. بر اساس آن، همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: در فرایند اسمز، آب از محلول رقیق به سمت محلول غلیظ می‌رود. بنابراین آب مقطر وارد مخزن A می‌شود و به دلیل افزایش حجم محلول، غلظت نمک در مخزن A کاهش پیدا خواهد کرد.

مورد دوم: شکل رسم‌شده فرایند اسمز را نشان می‌دهد. در فرایند اسمز معکوس، با اعمال نیروی خارجی که توسط یک پمپ ایجاد فشار تولید می‌شود، جریان آب از محلول غلیظ به سمت محلول رقیق می‌رود؛ این فرایند برخلاف اسمز است.

مورد سوم: مخزن B تنها شامل آب مقطر و فاقد نمک است؛ بنابراین می‌توان گفت که غلظت نمک در این محلول برابر با صفر است. با گذشت زمان، سطح آب در مخزن A افزایش می‌یابد و غلظت نمک در این مخزن کاهش می‌یابد، اما غلظت آن به صفر نخواهد رسید.

مورد چهارم: همان‌طور که گفته شد، در این فرایند آب از مخزن B وارد مخزن A می‌شود و اگر پیستون متحرک بر روی سطح A قرار گرفته باشد، با گذشت زمان به سمت بالا رانده خواهد شد.

۸۶ ۱

پاسخ تشریحی:

ابتدا جرم محلول ابتدایی را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\ \text{محلول} = ۵۰۰\ mL\ \text{محلول} \times \frac{۱/۲\ g\ \text{محلول}}{۱\ mL\ \text{محلول}} = ۶۰۰\ g$$

بنابراین، جرم سدیم هیدروکسید در این محلول برابر با $\left(۶۰۰ \times \frac{۲۰}{۱۰۰}\right)$ ۱۲۰ گرم است.

با افزودن ۵۰۰ میلی‌لیتر به این محلول، جرم محلول نهایی به ۱۱۰۰ گرم خواهد رسید. بر این اساس درصد جرمی سدیم هیدروکسید در این محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} : \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۱۲۰\ g}{۱۱۰۰\ g} \simeq ۱۰/۹٪$$

با توجه به محاسبات انجام‌شده، درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول جدید به‌تقریب برابر با ۱۰/۹ درصد است. در قدم بعد، به حل قسمت دوم سؤال می‌پردازیم. معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲NaOH(aq) + FeCl_۲(aq) \longrightarrow Fe(OH)_۲(s) + ۲NaCl(aq)$$

جرم سدیم هیدروکسید موجود در ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید برابر است با:

$$?\,g\ NaOH = ۱۰\ mL\ \text{محلول} \times \frac{۱/۲\ g\ \text{محلول}}{۱\ mL\ \text{محلول}} \times \frac{۲۰\ g\ NaOH}{۱۰۰\ g\ \text{محلول}} = ۲/۴\ g$$

با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، به ازای مصرف دو مول سدیم هیدروکسید، یک مول آهن(II) کلرید مصرف می‌شود. بر این اساس، جرم آهن(II) کلرید مصرف‌شده را به ازای مصرف ۲/۴ گرم سدیم هیدروکسید حساب می‌کنیم:

$$?\,g\ FeCl_۲ = ۲/۴\ g\ NaOH \times \frac{۱\ mol\ NaOH}{۴۰\ g\ NaOH} \times \frac{۱\ mol\ FeCl_۲}{۲\ mol\ NaOH} \times \frac{۱۲۷\ g\ FeCl_۲}{۱\ mol\ FeCl_۲} = ۳/۸۱\ g$$

بنابراین جرم آهن(II) کلرید مصرف‌شده برابر با ۳/۸۱ گرم است.

۸۷ ۲

در صنعت و آزمایشگاه اغلب واکنش‌دهنده‌ها ناخالص هستند، به این معنا که مقداری ناخالصی در آن‌ها یافت می‌شود. درنتیجه برای بیان میزان خالص‌بودن یک ماده از درصد خلوص استفاده می‌شود. درصد خلوص یک ماده از رابطهٔ صفحهٔ بعد محاسبه می‌شود:

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰$$

در این فرمول منظور از جرم مادهٔ ناخالص، جرم کل ماده است و از مجموع جرم مادهٔ خالص و جرم ناخالصی موجود در نمونه به‌دست می‌آید. بنابراین، اگر درصد خلوص ماده‌ای ۱۰۰ درصد نباشد، همواره جرم مقدار ناخالص (کل) بیشتر از جرم مادهٔ خالص است. واحد جرم مواد در صورت و مخرج باید یکسان باشد و نیازی نیست حتماً بر حسب گرم باشد. معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$۱۰KBr(aq) + ۲KMnO_۴(aq) + ۸H_۲SO_۴(aq) \longrightarrow ۲MnSO_۴(aq) + ۶K_۲SO_۴(aq) + ۵Br_۲(aq) + ۸H_۲O(l)$$

با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر با ۴۱ است. در قدم دوم، به حل قسمت دوم سؤال می‌پردازیم. با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، به ازای مصرف ۱۰ مول پتاسیم برمید، ۵ مول برم تولید می‌شود. بر این اساس، جرم پتاسیم برمید خالص به منظور تولید ۱۶ گرم برم را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,g\,KBr = ۱۶\,g\,Br_۲ \times \frac{۱\,mol\,Br_۲}{۱۶۰\,g\,Br_۲} \times \frac{۱۰\,mol\,KBr}{۵\,mol\,Br_۲} \times \frac{۱۱۹\,g\,KBr}{۱\,mol\,KBr} = ۲۳/۸\,g$$

بنابراین جرم پتاسیم برمید خالص برابر با ۲۳/۸ گرم بوده است. بر این اساس، درصد خلوص پتاسیم برمید ناخالص را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{۲۳/۸}{۲۹/۷۵} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{درصد خلوص} = ۸۰٪$$

با توجه به محاسبات انجام‌شده، درصد خلوص نمونه پتاسیم برمید برابر با ۸۰ درصد است.

---

۸۸ ۱

همهٔ موارد داده‌شده درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: لایهٔ ظرفیت، لایه‌ای است که الکترون‌های آن رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کنند. به الکترون‌های موجود در لایهٔ ظرفیت، الکترون‌های ظرفیتی می‌گوییم. در بعضی از عناصر گروه‌های مختلف جدول تناوبی، شمار الکترون‌های ظرفیتی با هم برابر است. به‌عنوان مثال آرایش لایهٔ ظرفیت تیتانیم که در گروه چهارم قرار گرفته است، به‌صورت $۳d^۲۴s^۲$ و آرایش لایهٔ ظرفیت ژرمانیم که در گروه چهاردهم واقع شده است، به‌صورت $۴s^۲۴p^۲$ است. همان‌طور که مشخص است، شمار الکترون‌های ظرفیتی در این دو عنصر با هم برابر و معادل ۴ است.

مورد دوم: در یک دوره از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، به علت ثابت‌بودن تعداد لایه‌های الکترونی و افزایش نیروی جاذبهٔ هسته بر الکترون‌ها، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. به‌علاوه، در یک گروه از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، به علت افزایش شمار لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی افزایش پیدا می‌کند، بنابراین می‌توان گفت که پیمایش جدول تناوبی از بالا به پایین و از راست به چپ، شعاع اتمی افزایش پیدا می‌کند. در جدول تناوبی فلز $_{۸۰}Hg$ سمت چپ و پایین $_{۳۵}Br$ قرار گرفته است، بنابراین شعاع اتمی $_{۸۰}Hg$ بیشتر خواهد بود. توجه داریم که برم، تنها نافلز مایع و جیوه تنها فلز مایع جدول تناوبی به شمار می‌رود.

مورد سوم: بیشترین واکنش‌پذیری یک نافلز در میان نافلزهای یک دوره از جدول تناوبی، متعلق به هالوژن‌ها است، بنابراین اگر فعالیت یک نافلز در جدول تناوبی از یک هالوژن بیشتر باشد، به‌طور قطع می‌توان گفت که آن نافلز در دورهٔ مشابهی با هالوژن موردنظر قرار ندارد.

مورد چهارم: در یک گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش پیدا می‌کند، بنابراین اگر یک گروه شامل عناصر فلزی و نافلزی باشد، عدد اتمی عنصر فلزی نسبت به عدد اتمی عنصر نافلزی بیشتر بوده و عنصر فلزی در جایگاه پایین‌تری در آن گروه قرار می‌گیرد. هم‌چنین می‌دانیم که شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین افزایش پیدا می‌کند؛ بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که شعاع اتمی فلز موجود در یک گروه نسبت به نافلز هم‌گروه خود بیشتر است.

---

۸۹ ۳

پاسخ تشریحی:

بسیاری از واکنش‌ها با آن بازده یا راندمانی (R) که ما می‌خواهیم پیشرفت نمی‌کنند و معمولاً مقدار فراورده‌های به‌دست آمده در عمل، کمتر از مقدار فراورده‌هایی است که ما انتظار داریم تولید شوند. به همین دلیل، برای پیشرفت واکنش از کمیتی به نام بازده درصدی استفاده می‌شود. به

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مقدار فراوردهٔ مورد انتظار در هر واکنش، مقدار نظری می‌گویند که از محاسبات استوکیومتری به‌دست می‌آید و به مقدار فراورده‌ای که در عمل تولید می‌شود، مقدار عملی می‌گویند. فرمول بازده درصدی یک واکنش به صورت زیر است:

$$\text{بازده درصدی واکنش (R)} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰$$

در اغلب واکنش‌های شیمیایی، مقدار فراورده‌ای که در عمل به‌دست می‌آید (مقدار عملی)، کمتر از مقدار نظری است. در نتیجه بازده اغلب واکنش‌های شیمیایی کمتر از ۱۰۰ درصد است. برای حل سؤالات بازده درصدی به روش کسر تبدیل، اگر از واکنش‌دهنده به فراورده رسیدیم، واکنش را در کسر $(\frac{\text{بازده درصدی}}{۱۰۰})$ ضرب کرده و اگر از فراورده به واکنش‌دهنده رسیدیم، واکنش را در کسر $(\frac{۱۰۰}{\text{بازده درصدی}})$ ضرب می‌کنیم.

در ابتدا شمار مول‌های آمونیوم کلرید را در ۱۶۰ میلی‌لیتر محلول ۲/۵ مولار این ماده محاسبه می‌کنیم:

$$?\,\text{mol NH}_۴\text{Cl} = ۱۶۰\ \text{mL محلول} \times \frac{۱\ \text{L محلول}}{۱۰۰۰\ \text{mL محلول}} \times \frac{۲/۵\ \text{mol NH}_۴\text{Cl}}{۱\ \text{L محلول}} = ۰/۴\ \text{mol}$$

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲\text{NH}_۴\text{Cl(aq)} + ۲\text{MnO}_۲\text{(s)} + \text{Zn(s)} \longrightarrow \text{ZnCl}_۲\text{(aq)} + \text{Mn}_۲\text{O}_۳\text{(s)} + ۲\text{NH}_۳\text{(aq)} + \text{H}_۲\text{O(l)}$$

با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، به ازای مصرف ۲ مول آمونیوم کلرید، ۱ مول منگنز (III) اکسید تولید می‌شود. بر این اساس، جرم منگنز (III) اکسید حاصل از مصرف ۰/۴ مول آمونیوم کلرید برابر است با:

$$?\,\text{g Mn}_۲\text{O}_۳ = ۰/۴\ \text{mol NH}_۴\text{Cl} \times \frac{۱\ \text{mol Mn}_۲\text{O}_۳}{۲\ \text{mol NH}_۴\text{Cl}} \times \frac{۱۵۸\ \text{g Mn}_۲\text{O}_۳}{۱\ \text{mol Mn}_۲\text{O}_۳} = ۳۱/۶\ \text{g}$$

بنابراین مقدار نظری منگنز (III) اکسید تولیدشده برابر با ۳۱/۶ گرم است. بر این اساس، بازده واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی واکنش (R)} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \longrightarrow \text{بازده} = \frac{۲۶/۸۶}{۳۱/۶} \times ۱۰۰ = ۸۵٪$$

به‌منظور محاسبهٔ بازده درصدی واکنش می‌توانیم از روش تناسب نیز کمک بگیریم:

$$\left[\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول NH}_۴\text{Cl}}{\text{ضریب}}\right] = \left[\frac{\text{جرم Mn}_۲\text{O}_۳}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}\right] \Longrightarrow \frac{۰/۴\ \text{mol NH}_۴\text{Cl} \times \text{X}}{۲\ \text{mol NH}_۴\text{Cl}} = \frac{۲۶/۸۶\ \text{g Mn}_۲\text{O}_۳}{۱ \times ۱۵۸\ \text{g Mn}_۲\text{O}_۳} \longrightarrow \text{X} = ۸۵٪$$

بر این اساس، بازده درصدی واکنش معادل با ۸۵ درصد است.

---

۹۰ F

موارد «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: هر چه فلزی واکنش‌پذیری بیشتری داشته باشد، استخراج آن از معدن دشوارتر خواهد بود. فلز آهن نسبت به فلز مس از واکنش‌پذیری بیشتری برخوردار است؛ به همین علت استخراج آهن نسبت به مس دشوارتر است.

ب: از واکنش آهن(III) اکسید با کربن و کربن مونوکسید، می‌توان به‌منظور استخراج فلز آهن بهره گرفت. معادلهٔ این واکنش‌ها به‌صورت زیر است:

$$۲\text{Fe}_۲\text{O}_۳\text{(s)} + ۳\text{C(s)} \longrightarrow ۴\text{Fe(s)} + ۳\text{CO}_۲\text{(g)}$$
$$\text{Fe}_۲\text{O}_۳\text{(s)} + ۳\text{CO(s)} \longrightarrow ۲\text{Fe(s)} + ۳\text{CO}_۲\text{(g)}$$

با توجه به معادله‌های این دو واکنش، فراورده هر دو واکنش مشترک است.

آهن در میان فلزات بیشترین مصرف سالانه را دارد و اغلب در طبیعت به‌صورت کانی هماتیت ($\text{Fe}_۲\text{O}_۳$ به همراه ناخالصی) یافت می‌شود. چون واکنش‌پذیری آهن از کربن و سدیم کمتر است، می‌توان از این عناصر برای استخراج آهن از سنگ معدن آن استفاده کرد. از آنجا که دسترسی به کربن در مقایسه با سدیم راحت‌تر است و صرفهٔ اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه، همانند همهٔ شرکت‌های فولاد جهان از کربن برای استخراج آهن استفاده می‌شود. برای استخراج آهن از سنگ معدن آن می‌توان از سه معادلهٔ زیر کمک گرفت:

$$\text{Fe}_۲\text{O}_۳\text{(s)} + ۶\text{Na(s)} \longrightarrow ۲\text{Fe(s)} + ۳\text{Na}_۲\text{O(s)}$$
$$۲\text{Fe}_۲\text{O}_۳\text{(s)} + ۳\text{C(s)} \longrightarrow ۴\text{Fe(s)} + ۳\text{CO}_۲\text{(g)}$$
$$\text{Fe}_۲\text{O}_۳\text{(s)} + ۳\text{CO(s)} \longrightarrow ۲\text{Fe(s)} + ۳\text{CO}_۲\text{(g)}$$

پ: در استخراج فلز، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ت: در فرایند بازگشت فلز به طبیعت، وسایل فلزی طی فرایندهای خوردگی و فرسایش به طبیعت باز می‌گردند.

شکل روبه‌رو، فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت را نشان می‌دهد.

توجه داریم که فلزات منابعی تجدیدناپذیر به شمار می‌روند، چرا که میزان استخراج فلزات از میزان بازگشت آن‌ها به طبیعت کمتر است.

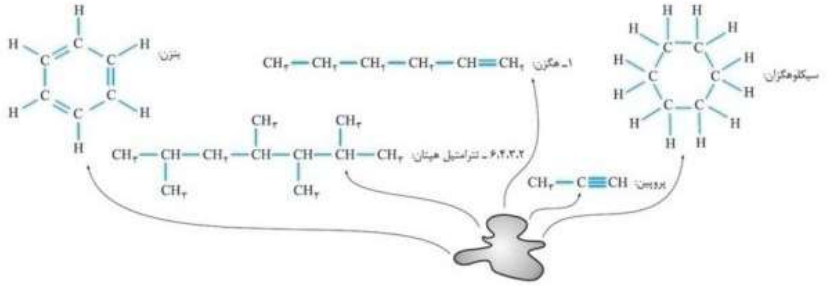
۹۱ ۲

پاسخ تشریحی:

هیدروکربن‌ها موادی هستند که تنها از دو عنصر کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند. در هیدروکربن‌های حلقوی اتم کربن حداقل به دو اتم کربن دیگر متصل است در حالی که اتم هیدروژن تنها می‌تواند به یک اتم کربن متصل شود، بنابراین در هیدروکربن‌های حلقوی، اتم‌های کربن تشکیل‌دهندهٔ حلقه اصلی ساختار مولکول به حساب می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ساختار هیدروکربن‌های سیرنشده همانند هیدروکربن‌های سیرشده، جفت الکترون ناپیوندی مشاهده نمی‌شود. تصویر زیر ساختار لوویس برخی از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را نشان می‌دهد. همان‌طور که در تصویر دیده می‌شود، چه در ساختار هیدروکربن‌های سیرشده مانند سیکلوهگزان و چه در ساختار هیدروکربن‌های سیرنشده مانند ۱-هگزن، جفت الکترون ناپیوندی دیده نمی‌شود.



۳ اتم کربن همانند سایر نافلزها قادر به ایجاد پیوند اشتراکی است. ویژگی منحصر به فرد کربن که منجر به ایجاد ترکیب‌های زیادی از این عنصر شده است، این است که اتم کربن می‌تواند با اتم عناصر اکسیژن، نیتروژن، هیدروژن، گوگرد و فسفر به شیوه‌های گوناگونی متصل شده و مولکول شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و... را بسازد. هم‌چنین اتم‌های کربن می‌توانند به شیوه‌های گوناگون به یکدیگر متصل شده و دگرشکل‌هایی مانند گرافیت و الماس را به‌وجود بیاورند. همچنین اتم کربن توانایی خوبی در تشکیل حلقه‌ها و زنجیره‌های کربنی دارد.

٤ در هیدروکربن‌هایی با شمار اتم‌های کربن برابر، نمی‌توان گفت که الزاماً شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار هیدروکربن حلقوی نسبت به هیدروکربن‌های راست زنجیر کمتر است. به‌عنوان مثال، سیکلوبوتان (C_4H_8) که یک هیدروکربن حلقوی محسوب می‌شود و ۱-بوتین (C_4H_6) را در نظر بگیرید. ۱-بوتین علی‌رغم اینکه یک هیدروکربن راست زنجیر به شمار می‌رود، اما شمار اتم‌های هیدروژن کمتری نسبت به سیکلوبوتان دارد.

۹۲ ۴

فرمول مولکولی ترکیب I به‌صورت $C_9H_{10}O_3$، فرمول مولکولی ترکیب II به‌صورت $C_8H_8O_3$، فرمول مولکولی ترکیب III به‌صورت $C_8H_8O_3$ و نهایتاً فرمول مولکولی ترکیب IV به‌صورت $C_9H_{10}O_3$ است. تفاوت جرم مولی ترکیب II ($C_8H_8O_3$) با استیک اسید ($C_2H_4O_2$) معادل با جرم مولی ترکیب C_6H_4O (۹۲ گرم بر مول) است، در حالی که جرم مولی هپتین (C_7H_{12}) معادل با ۹۶ گرم بر مول است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیبات ایزومر یا همپار ترکیباتی هستند که فرمول مولکولی مشابه اما ساختار متفاوت دارند. بر این اساس، ترکیبات II و III با یکدیگر و ترکیبات I و IV با یکدیگر، همپارند.

۲) کربوکسیلیک‌اسیدهای آروماتیک ترکیباتی هستند که در ساختار خود علاوه بر گروه عاملی کربوکسیلیک اسید (COOH)، دارای حلقهٔ بنزنی هستند. بر این اساس ترکیبات I و II، کربوکسیلیک‌اسیدهای آروماتیک به شمار می‌روند.

۳) تفاوت جرم مولی ترکیب III ($C_8H_8O_3$) با ترکیب IV ($C_9H_{10}O_3$)، به اندازهٔ جرم مولی ترکیب CH_2 (معادل با ۱۴ گرم بر مول) است. چهارمین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها، پنتن نام دارد که فرمول مولکولی آن به‌صورت C_5H_{10} و جرم مولی آن معادل با ۷۰ گرم است. بر این اساس، تفاوت جرم مولی ترکیب III و IV، به میزان ۰/۲ ($\frac{14}{70}$) برابر جرم مولی پنتن است.

---

۹۳ ۳

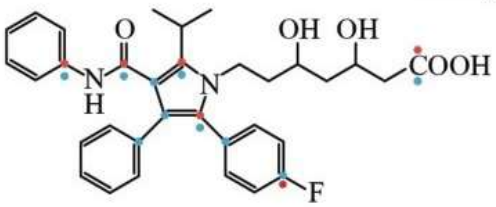
فرمول مولکولی ترکیب موردنظر به صورت $C_{33}H_{35}O_5N_2F$ است. بر این اساس، عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد:

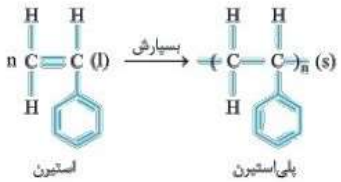
الف) شمار پیوندهای دوگانه در این ترکیب برابر با ۱۳ است، درحالی که دارای ۲ گروه متیل در ساختار خود است. بنابراین نسبت موردنظر از ۶ بیشتر است.

ب) ترکیب موردنظر در ساختار خود هم دارای گروه عاملی کربوکسیل و هم دارای دو گروه عاملی هیدروکسیل است. از این رو، این ترکیب می‌تواند هم در واکنش تشکیل استر و هم در واکنش تشکیل پلی‌استر شرکت کند.

پ) در این ترکیب شش اتم کربن وجود دارد که عدد اکسایش بزرگ‌تر از صفر دارند. اتم‌های کربنی که عدد اکسایش بزرگ‌تر از صفر دارند در تصویر زیر با نقاط قرمز مشخص شده‌اند. همان‌طور که در تصویر مشاهده می‌کنید، این اتم‌های کربن به اتم‌های اکسیژن یا نیتروژن و یا فلوئور که دارای جفت الکترون ناپیوندی هستند، متصل شده‌اند.



ت) در این ترکیب، ده اتم کربن وجود دارد که به اتم‌هایی غیر از اتم هیدروژن متصل شده است. این اتم‌های کربن در تصویر بالا با رنگ آبی نشان داده شده‌اند. پلیمر سازندهٔ ظروف یک‌بارمصرف، پلی استیرن است که از واکنش پلیمری‌شدن استیرن تشکیل می‌شود. فرمول مولکولی استیرن به‌صورت C_8H_8 است و در هر واحد فرمولی خود، دارای ۸ اتم کربن است. واکنش تشکیل پلی‌استیرن از مونومر سازندهٔ خود به‌صورت زیر است:



---

۹۴ ۱

پاسخ تشریحی:

رابطهٔ سرعت متوسط مصرف یا تولید یک ماده در یک واکنش شیمیایی به‌صورت زیر است:

$$R = \frac{|n_2 - n_1|}{\Delta t} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بر این اساس، داریم:

$$\frac{R_{۲۰-۴۰}}{R_{۱۰-۲۰}} = \frac{\frac{|۰/۱ - ۰/۳|}{۴۰ - ۲۰}}{\frac{|۰/۳ - ۰/۵|}{۲۰ - ۱۰}} = \frac{۱}{۲}$$

بنابراین می‌توان گفت که سرعت واکنش در بازهٔ ۲۰ تا ۴۰ ثانیه، نصف سرعت واکنش در بازهٔ زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) طبق محاسبات انجام‌شده، سرعت مصرف مادهٔ موردنظر در بازهٔ زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه برابر با ۰/۰۲ مول بر ثانیه و در بازهٔ زمانی ۲۰ تا ۴۰ ثانیه معادل ۰/۰۱ مول بر ثانیه است. اگرچه سرعت مصرف این ماده در این دو بازهٔ زمانی به میزان ۰/۰۱ مول بر ثانیه تفاوت دارد، اما باید بدانیم که سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در یک واکنش، متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها خواهد بود. به عبارت دیگر، اگر ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش یکسان نباشد، سرعت متوسط آن‌ها نیز، متفاوت از یکدیگر خواهد بود. از این رو، شیمی‌دان‌ها برای درک آسان‌تر روند پیشرفت واکنش‌ها در واحد زمان، از یک مفهوم کاربردی به نام سرعت واکنش استفاده می‌کنند. سرعت واکنش، از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید هر یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن ماده به‌دست می‌آید. برای مثال معادلهٔ زیر را در نظر بگیرید:

$$۲A + B \longrightarrow ۳C + ۲D$$

برای محاسبهٔ سرعت متوسط واکنش در بازهٔ زمانی Δt به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n_A|}{۲ \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_B|}{\Delta t} = \frac{|\Delta n_C|}{۳ \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_D|}{۲ \times \Delta t} \Longrightarrow \overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_A}{۲} = \frac{\overline{R}_B}{۱} = \frac{\overline{R}_C}{۳} = \frac{\overline{R}_D}{۲}$$

با توجه به اینکه از ضرایب مواد شرکت‌کننده در معادلهٔ موازنه‌شده اطلاعی نداریم، به هیچ عنوان نمی‌توانیم دربارهٔ سرعت واکنش اظهار نظر کنیم.

۳) با توجه به مشخص‌نبودن ضریب مادهٔ موردنظر در معادلهٔ موازنه‌شده، نمی‌توانیم سرعت واکنش را تعیین کنیم.

۴) با توجه به مشخص‌نبودن ضریب مادهٔ موردنظر در معادلهٔ موازنه‌شده، نمی‌توانیم سرعت واکنش را در ۱۰ ثانیهٔ نخست محاسبه کنیم.

---

۹۵ F

عبارت‌های ب و پ درست هستند.

بررسی موارد:

الف) ظرفیت گرمایی معادل با مقدار گرمای موردنیاز برای افزایش دمای یک ماده به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس یا یک کلوین است. ظرفیت گرمایی یک ماده علاوه بر نوع ماده، به جرم آن نیز وابسته است. نمونهٔ A نسبت به مادهٔ B از جرم کمتری برخوردار است. بر این اساس، ظرفیت گرمایی نمونهٔ B بیشتر خواهد بود.

ب) دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی یک نمونهٔ ماده را نشان می‌دهد. هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات سازندهٔ آن نمونهٔ ماده بیشتر است. با توجه به برابربودن دمای دو نمونهٔ A و B، می‌توان گفت که میانگین انرژی جنبشی مولکول‌ها در این دو ظرف برابر است.

پ) ظرفیت گرمایی ویژه معادل با مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای یک گرم از یک ماده به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس یا یک کلوین است. ظرفیت گرمایی ویژه برخلاف ظرفیت گرمایی، تنها به نوع ماده بستگی دارد و به جرم جسم وابسته نیست، بنابراین با مخلوط‌کردن محتویات دو ظرف، تغییری در ظرفیت گرمایی ویژه حاصل نمی‌شود.

ت) همان‌طور که گفته شد، ظرفیت گرمایی ویژه یک نمونه، تنها به نوع ماده بستگی دارد و با کاهش یا افزایش دما، دچار تغییر نخواهد شد.

---

۹۶ ۳

با استفاده از قانون هس می‌توانیم ΔH برخی از واکنش‌ها را به‌طور دقیق محاسبه کنیم. بر اساس این قانون، اگر معادلهٔ واکنشی را بتوان از جمع معادلهٔ دو یا چند واکنش دیگر به‌دست آورد، ΔH آن واکنش نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به‌دست می‌آید. برای استفاده از قانون هس

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ابتدا از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها، موادی که غیرتکراری هستند را انتخاب می‌کنیم و واکنش را به گونه‌ای تغییر می‌دهیم که ضریب و جهت مواد غیرتکراری مشابه واکنش اصلی شود. سپس اگر واکنشی باقی ماند، در میان مواد شرکت‌کننده در این واکنش به‌دنبال ماده‌ای می‌گردیم که در واکنش اصلی نبوده و تنها در یک واکنش دیگر دیده می‌شود. این واکنش را به‌گونه‌ای تغییر می‌دهیم که ضریب این ماده در واکنش باقی‌مانده برابر واکنش دیگر شود، اما جهت آن عکس شود تا این مواد که در واکنش اصلی حضور ندارند، یکدیگر را حذف کنند و در واکنش مجموع نیایند. در نهایت آنتالپی‌های به‌دست آمده را با یکدیگر جمع می‌کنیم. معادلهٔ واکنش اصلی به‌صورت زیر است:

$$N_2O_5(s) + N_2O_3(g) \longrightarrow 2N_2O_4(g)$$

برای استفاده از قانون هس در این واکنش به روش زیر عمل می‌کنیم:

در میان مواد شرکت‌کننده در واکنش، N_2O_3 در واکنش دوم، N_2O_4 در واکنش سوم و $N_2O_5(s)$ در واکنش پنجم غیرتکراری هستند. پس ضریب و جهت این مواد را در این سه واکنش مطابق واکنش اصلی قرار می‌دهیم:

$$I)\ N_2O_5(g) \longrightarrow NO(g) + NO_2(g) + O_2(g) \quad .\Delta H = +112\ kJ$$

$$II)\ NO(g) + NO_2(g) \longrightarrow N_2O_3(g) \quad .\Delta H = -40\ kJ$$

$$\xrightarrow{\times -1} N_2O_3(g) \longrightarrow NO(g) + NO_2(g) .\Delta H = +40\ kJ$$

$$III)\ N_2O_4(g) \longrightarrow 2NO_2(g) \quad .\Delta H = +57\ kJ$$

$$\xrightarrow{\times -2} 4NO_2(g) \longrightarrow 2N_2O_4(g) \quad .\Delta H = -114\ kJ$$

$$IV)\ 2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2 \quad .\Delta H = -114\ kJ$$

$$V)\ N_2O_5(g) \longrightarrow N_2O_5(s) \quad .\Delta H = -54\ kJ$$

$$\xrightarrow{\times -1} N_2O_5(s) \longrightarrow N_2O_5(g) \quad .\Delta H = +54\ kJ$$

با توجه به واکنش‌های تغییریافته، واکنش‌های اول و چهارم نیازی به تغییر ندارند. آنتالپی واکنش اصلی برابر مجموع آنتالپی واکنش‌های اول تا پنجم است؛ پس، آنتالپی واکنش اصلی را حساب می‌کنیم:

$$\Delta H = (+112) + (+40) + (-114) + (-114) + (+54) = -22\ kJ$$

با توجه به محاسبات انجام‌شده، آنتالپی واکنش اصلی برابر با ۲۲- کیلوژول است.

۹۷ F

پاسخ تشریحی:

معادلهٔ واکنش دوم به‌صورت زیر است:

$$X + 2M + \frac{1}{2}D \longrightarrow Y + 2M$$

باتوجه به اینکه $2M$ در واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها مشترک است، این واکنش را می‌توان به فرم زیر نوشت:

$$X + \frac{1}{2}D \longrightarrow Y$$

همان‌طور که در نمودار دیده می‌شود، با انجام این واکنش، سطح آنتالپی مواد کاهش پیدا می‌کند. بنابراین می‌توان گفت که این واکنش گرماده بوده و آنتالپی آن از صفر کوچکتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با واکنش‌های انجام‌شده، سطح آنتالپی مواد کاهش پیدا می‌کند، بنابراین می‌توان گفت که واکنش کلی یک واکنش گرماده است، اما به منظور اطلاع از سرعت انجام واکنش‌ها، باید انرژی فعال‌سازی آن‌ها را بدانیم. با توجه به مشخص‌نبودن انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها نمی‌توان گفت که سرعت انجام واکنش اول به یقین از واکنش دوم بیشتر است.

۲) با توجه به اطلاعات داده‌شده نمی‌توانیم در مورد انرژی فعال‌سازی دو واکنش انجام‌شده اظهار نظر کنیم.

۳) در واکنش‌های گرماگیر با انجام واکنش، دمای سامانه کاهش پیدا می‌کند. واکنش $Y + 2M \longrightarrow A + 2D$ یک واکنش گرماگیر است که با افزایش سطح آنتالپی مواد همراه است.

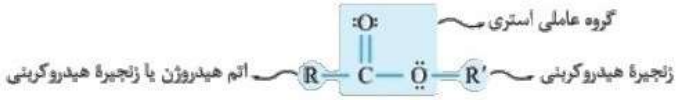
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۸ ۱

پاسخ تشریحی:

استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که در ساختار آن‌ها گروه عاملی استری (−COO−) وجود دارد. استرها منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز عامل ایجادکننده بو و طعم میوه‌ها هستند. تصویر زیر ساختار کلی استرها را نشان می‌دهد.



با توجه به ساختار رسم‌شده، یکی از اتم‌های اکسیژن حتماً به یک زنجیرهٔ هیدروکربنی (R') متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در ساختار یک استر گروه R می‌تواند بیانگر اتم هیدروژن و یا زنجیر هیدروکربنی باشد در حالی که گروه R' الزاماً یک زنجیر هیدروکربنی است، بنابراین نمی‌توان گفت که در هر استر، دو گروه هیدروکربنی وجود دارد.

۳ بطری‌های پلاستیکی آب از پلی‌اتن سنگین و کیسه‌های پلاستیکی از پلی‌اتن سبک تولید می‌شوند. پلی‌اتن شاخه‌دار یا شفاف همان پلی‌اتن سبک و پلی‌اتن بدون شاخه یا کدر همان پلی‌اتن سنگین است. مونومر سازندهٔ این دو پلیمر، گاز اتن است. جدول مقابل پلی‌اتن سبک و سنگین را مقایسه می‌کند.

ویژگی	پلی‌اتن سبک	پلی‌اتن سنگین
چگالی	کمتر	بیشتر
ساختار	شاخه‌دار	بدون شاخه
نیروی بین مولکولی	ضعیف‌تر	قوی‌تر
استحکام	کمتر	بیشتر
نقطه جوش	پایین‌تر	بالاتر
ظاهر	شفاف	کدر
کاربرد	کیسه‌های پلاستیکی	لوله‌های پلاستیکی دبه‌های آب و بطری

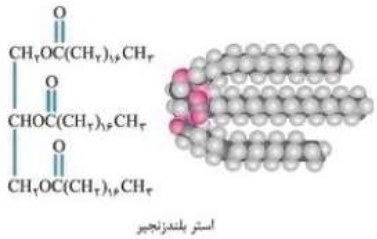
۴ اگر مولکول‌های اتن پشت سر هم به یکدیگر افزوده شوند، پلی‌اتن بدون شاخه یا سنگین ایجاد می‌شود، درحالی که اگر برخی از مولکول‌های اتن از کناره‌ها به یکدیگر افزوده شوند، پلی‌اتن شاخه‌دار یا سبک تولید می‌شود. پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک چگالی بیشتری دارد و چگالی آن برابر ۰/۹۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب است درحالی‌که چگالی پلی‌اتن سبک معادل ۰/۹۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، بنابراین تفاوت چگالی این دو نوع پلی‌اتن برابر ۰/۰۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

۹۹ ۲

ترکیب A یک استر بلندزنجیر با فرمول $C_{57}H_{11}.O_6$ و ترکیب B یک اسید چرب با فرمول $C_{18}H_{36}O_2$ است. بر این اساس، عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

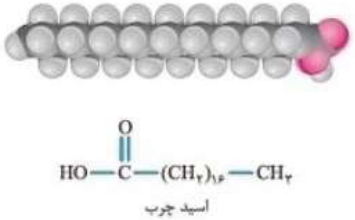
بررسی موارد:

الف) ترکیب A از واکنش سه اسید چرب تک عاملی ($C_{18}H_{36}O_2$) و یک الکل سه عاملی ($C_3H_8O_3$) تشکیل شده است، بنابراین با آبکافت ترکیب A می‌توان ترکیب B را به‌دست آورد. ساختار یک استر بلندزنجیر به‌صورت مقابل است:



استر بلندزنجیر

ب) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک‌اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند که اگر زنجیر هیدروکربنی سیرشده داشته باشند، فرمول مولکولی آن‌ها به‌صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع واندروالسی است، زیرا بخش ناقطبی نسبت به بخش قطبی در ساختار آن‌ها بسیار بزرگ‌تر است. ساختار اسید چرب به‌صورت مقابل است:



اسید چرب

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پ) فرمول مولکولی ترکیب B به صورت $C_{18}H_{36}O_2$ و فرمول مولکولی الکل سازندهٔ ترکیب A، $C_3H_8O_3$ است که تفاوت جرم مولی این دو ترکیب معادل با ۱۹۲ گرم بر مول است.

ت) معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش ترکیب B ($C_{18}H_{36}O_2$) با محلول سود به‌صورت زیر است:

$$C_{18}H_{36}O_2(l) + NaOH(aq) \longrightarrow C_{17}H_{35}COONa(s) + H_2O(l)$$

طبق معادلهٔ موازنه‌شده، به ازای مصرف هر مول اسید چرب، یک مول صابون تولید می‌شود. بر این اساس، جرم صابون تولیدشده از مصرف ۰/۴ مول اسید چرب را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,C_{17}H_{35}COONa = 0/4\,mol\,C_{18}H_{36}O_2 \times \frac{1\,mol\,C_{17}H_{35}COONa}{1\,mol\,C_{18}H_{36}O_2} \times \frac{306\,g\,C_{17}H_{35}COONa}{1\,mol\,C_{17}H_{35}COONa} = 122/4\,g$$

بنابراین بر اثر واکنش انجام‌شده، ۱۲۲/۴ گرم صابون جامد تولید می‌شود.

---

۱۰۰ **۳**

پاسخ تشریحی:

ابتدا مقدار کربن‌دی‌اکسید حاصل از سوختن کامل ۴ گرم متانول با خلوص ۸۰ درصد را محاسبه می‌کنیم. معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن متانول به‌صورت زیر است:

$$2CH_3OH(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(l)$$

طبق معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، به ازای سوختن دو مول متانول، دو مول کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$?\,mol\,CO_2 = 4\,g\,\overset{\text{ناخالص}}{CH_3OH} \times \frac{80\,g\,CH_3OH}{100\,g\,\overset{\text{ناخالص}}{CH_3OH}} \times \frac{1\,mol\,CH_3OH}{32\,g\,CH_3OH} \times \frac{2\,mol\,CO_2}{2\,mol\,CH_3OH} = 0/1\,mol$$

بنابراین در واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات نیز، ۰/۱ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. معادلهٔ موازنه‌شدهٔ این واکنش به‌صورت زیر است:

$$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

طبق معادلهٔ واکنش، به ازای مصرف هر مول هیدروکلریک اسید، یک مول گاز کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. پس مقدار هیدروکلریک مصرف‌شده به ازای تولید ۰/۱ مول کربن دی‌اکسید برابر است با:

$$?\,mol\,HCl = 0/1\,mol\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,HCl}{1\,mol\,CO_2} = 0/1\,mol$$

در قدم بعد مولاریته محلول هیدروکلریک اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولار (مولاریته)} = \frac{\text{تعداد مول}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow \text{غلظت مولار (مولاریته)} = \frac{0/1}{2} \Rightarrow x = 0/05\,mol.L^{-1}$$

در نهایت pH محلول هیدروکلریک اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = -\log(M.n.\alpha) \longrightarrow pH = -\log(5 \times 10^{-2}) = 2 - \log 5 = 1/3$$

با توجه به محاسبات انجام‌شده نتیجه می‌گیریم که pH محلول هیدروکلریک اسید برابر با ۱/۳ است.

---

۱۰۱ **۴**

در میان اسیدهای گفته‌شده، نیتریک اسید بزرگ‌ترین ثابت یونش را دارد و یک اسید قوی محسوب می‌شود و هیدروسیانیک اسید کمترین ثابت یونش را دارد. توجه داریم که قدرت اسیدی هیدروسیانیک اسید نسبت به نیترواسید کمتر است. بر این اساس، هر چهار عبارت داده‌شده درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: در دما و غلظت یکسان، محلول نیترو اسید به علت درجهٔ یونش بیشتر نسبت به محلول هیدروسیانیک اسید یون هیدرونیوم بیشتری تولید می‌کند و خاصیت اسیدی بیشتری دارد. همان‌طور که می‌دانیم هر چه محلولی اسیدی‌تر باشد، pH کمتری دارد، بنابراین pH محلول هیدروسیانیک اسید نسبت به نیترو اسید بیشتر است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مورد دوم: معادلهٔ واکنش خنثی‌شدن یک اسید تک ظرفیتی با محلول سدیم هیدروکسید به‌صورت زیر است:

$$HA(aq) + NaOH(s) \longrightarrow NaA(aq) + H_2O(l)$$

طبق این واکنش، به ازای مصرف هر مول محلول اسیدی، یک مول سدیم هیدروکسید مصرف می‌شود. بر این اساس، جرم سدیم هیدروکسید لازم برای خنثی‌کردن ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار اسید HA را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,NaOH = ۱۰۰\ mL\ HA \times \frac{۱\ L\ HA}{۱۰۰۰\ mL\ HA} \times \frac{۰/۱\ mol\ HA}{۱\ L\ HA} \times \frac{۱\ mol\ NaOH}{۱\ mol\ HA} \times \frac{۴۰\ g\ NaOH}{۱\ mol\ NaOH} = ۰/۴\ g$$

بنابراین جرم سدیم هیدروکسید لازم برای خنثی‌کردن ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار هر کدام از این سه اسید معادل با ۰/۴ گرم است.

یکی از رفتارهای جالب و پرکاربرد اسیدها و بازها، واکنش‌هایی است که بین این دو دسته از مواد انجام می‌شود. به این گروه از واکنش‌ها، به اصطلاح واکنش‌های خنثی‌شدن گفته می‌شود. طی واکنش‌های خنثی‌شدن، یون‌های هیدروکسید حاصل از بازها با یون‌های هیدرونیوم حاصل از اسیدها بر اساس معادلهٔ شیمیایی $OH^-(aq) + H_3O^+(aq) \longrightarrow ۲H_2O(l)$ وارد واکنش شده و مولکول‌های آب را تولید می‌کنند. هرگاه حجم V_a از محلول اسیدی با غلظت مولی M_a و ظرفیت n_a با حجم V_b از محلول بازی با غلظت مولی M_b و ظرفیت n_b به‌طور کامل واکنش بدهد، به‌طوری که هر دو محلول کاملاً مصرف شوند، رابطهٔ زیر میان این دو محلول برقرار می‌شود:

$$M_a \times n_a \times V_a = M_b \times n_b \times V_b$$

مورد سوم: ترکیبی که به هنگام یونش، شمار یون بیشتری تولید کند از رسانایی الکتریکی بیشتری برخوردار خواهد بود. با توجه به بزرگ‌تر بودن درجهٔ یونش نیتریک اسید نسبت به دو اسید دیگر، رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید بیشتر خواهد بود.

مورد چهارم: با افزایش دما، ثابت یونش افزایش یافته که منجر به افزایش درجهٔ یونش می‌شود. درجهٔ یونش محلول نیتریک اسید برابر با ۱ است و افزایش دما باعث بزرگ‌تر شدن درجهٔ یونش در این اسید نمی‌شود. درحالی‌که افزایش دما باعث افزایش درجهٔ یونش محلول نیترو اسید و هیدروسیانیک اسید شده و pH این دو اسید را نسبت به نیتریک اسید به میزان بیشتری تغییر می‌دهد.

---

۱۰۲ ۲

پاسخ تشریحی:

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم در اسید HX را به‌دست می‌آوریم:

$$pH = -\log[H^+] \longrightarrow ۴/۳ = -\log[H^+] \longrightarrow [H^+] = ۵ \times ۱۰^{-۵}\ mol.L^{-۱}$$

غلظت یون هیدرونیوم در یک محلول اسیدی از رابطهٔ $[H^+] = M\alpha$ محاسبه می‌شود. اکنون با کمک غلظت اسید و غلظت یون هیدرونیوم، درجهٔ یونش اسید HX را حساب می‌کنیم:

$$[H^+] = M\alpha \longrightarrow \alpha = \frac{[H^+]}{M} = \frac{۵ \times ۱۰^{-۵}}{۲ \times ۱۰^{-۴}} = ۰/۲۵$$

درجهٔ یونش اسید HA نصف درجهٔ یونش اسید HX و برابر ۰/۱۲۵ است. چون درجهٔ یونش اسید HA از ۰/۰۵ کوچک‌تر نبوده نمی‌توان از آن صرف نظر کرد.

$$\alpha_{HA} = ۰/۱۲۵ = \frac{۱}{۸}$$

$$K_\alpha = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} \longrightarrow ۴ \times ۱۰^{-۵} = \frac{M \times \frac{1}{64}}{\frac{7}{8}} \longrightarrow M = ۴ \times ۱۰^{-۵} \times \frac{7}{8} \times 64 \longrightarrow M = ۲/۲۴ \times ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}$$

---

۱۰۳ ۱

پاسخ تشریحی:

به تردشدن، خردشدن و فروریختن فلزها بر اثر یک واکنش اکسایش ـ کاهش خوردگی گفته می‌شود. هنگامی که وسایل آهنی در هوای مرطوب قرار می‌گیرند، یک واکنش اکسایش ـ کاهش ناخواسته رخ می‌دهد که باعث اکسایش آهن شده و از زیبایی و استحکام آن می‌کاهد. معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش کلی زنگ‌زدن آهن به‌صورت زیر است:

$$۴Fe(s) + ۳O_2(g) + ۶H_2O(l) \longrightarrow ۴Fe(OH)_3(s)$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

با توجه به معادلهٔ قبل، مولکول آب در واکنش کلی فرایند خوردگی آهن نقش دارد. هم‌چنین این مولکول در نیم‌واکنش کاهش مربوط به تولید یون هیدروکسید نیز ایفای نقش می‌کند. معادلهٔ موازنه‌شدهٔ این نیم‌واکنش به‌صورت زیر است:

$$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \longrightarrow 4OH^-(aq)$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) فرایند زنگ‌زدن آهن در یک سلول گالوانی انجام می‌شود. در سلول‌های گالوانی نیروی الکتروموتوری سلول بزرگ‌تر از صفر بوده و واکنش به‌صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود. دو عامل ضروری در فرایند خوردگی آهن، رطوبت و اکسیژن است. در محفظهٔ خلأ اکسیژن وجود ندارد و فرایند خوردگی متوقف می‌شود.

۳) فرایند اکسایش فلز آهن در دو مرحله انجام می‌شود. در فرایند زنگ‌زدن آهن، اتم آهن اکسایش یافته و به یون Fe^{2+} تبدیل می‌شود. در ادامه، با توجه به اینکه زنگ آهن، حاوی یون Fe^{3+} است، Fe^{2+} خود نیز اکسایش یافته و Fe^{3+} تشکیل خواهد شد. توجه داریم که فراوردهٔ نهایی این فرایند، $Fe(OH)_3$ است.

۴) معادلهٔ موازنه‌شدهٔ نیم‌واکنش کاهش به‌صورت زیر است:

$$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \longrightarrow 4OH^-(aq)$$

با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ نیم واکنش، مجموع ضرایب مواد واکنش‌دهنده برابر با ۷ و ضریب فراورده برابر با ۴ است. از این‌رو، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده در این نیم‌واکنش برابر با ۳ است.

---

۱۰۴ ۳

آرایش الکترونی کاتیون برخی از عناصر واسطه مانند اسکاندیم ($_{21}Sc$) و ایتریم ($_{39}Y$) مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب دورهٔ قبلی خود است. به عنوان مثال، آرایش الکترونی کاتیون اسکاندیم به‌صورت زیر است:

$$Sc^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، آرایش الکترونی کاتیون این عنصر مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فلزات گروه‌های اصلی عمدتاً یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند. تنها برخی از فلزات اصلی مانند Sn و Pb بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند. درحالی‌که اکثر فلزات واسطه می‌توانند با بیش از یک کاتیون در تشکیل ترکیب‌های یونی شرکت کنند.

۲) شبه‌فلزها دسته‌ای از عناصر هستند که خواص فیزیکی آن‌ها مشابه فلزات بوده و خواص شیمیایی شبیه به نافلزها دارند. شبه‌فلزها قادر به تشکیل کاتیون نیستند و نمی‌توانند در واکنش با نافلزها یک ترکیب یونی تشکیل دهند.

۴) به گرمای لازم در فشار ثابت برای فروپاشی شبکهٔ بلوری یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی (بر حسب کیلوژول بر مول)، آنتالپی فروپاشی شبکه می‌گویند و آن را با نماد $\Delta H_{\text{فروپاشی}}$ نشان می‌دهند. هر چه چگالی بار یون‌های سازندهٔ ترکیب یونی بیشتر باشد، نیروی جاذبهٔ میان یون‌ها قوی‌تر بوده و استحکام و پایداری شبکه بیشتر است. در نتیجه برای فروپاشی شبکه به انرژی بیشتری نیاز است. به کمک روش زیر، می‌توان آنتالپی فروپاشی شبکهٔ ترکیب‌های یونی را با هم مقایسه کرد.

گام اول: هر چه مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون در یک ترکیب یونی بزرگ‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ آن ترکیب بزرگ‌تر است. به عنوان مثال، دو ترکیب $MgCl_2$ و MgO را در نظر بگیرید. کاتیون دو ترکیب یکسان است، اما از آنجا که قدرمطلق بار O^{2-} نسبت به Cl^- بیشتر است، بنابراین آنتالپی فروپاشی منیزیم اکسید نسبت به منیزیم کلرید بیشتر است.

گام دوم: اگر مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون برای دو ترکیب یونی برابر باشد، شعاع یون‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم. هر چه شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بزرگ‌تر است. به‌عنوان مثال دو ترکیب Na_3N و Na_3P را درنظر بگیرید. کاتیون دو ترکیب و بار آنیون‌ها یکسان است، از آنجا که شعاع یون N^{3-} کوچکتر از یون P^{3-} است، آنتالپی فروپاشی سدیم نیترید نسبت به سدیم فسفید بیشتر خواهد بود.

ترکیب Al_2O_3 شامل آنیون O^{2-} و ترکیب AlF_3 شامل آنیون F^- است. کاتیون دو ترکیب یکسان است، اما از آنجا که قدرمطلق بار O^{2-} نسبت به F^- بیشتر است، بنابراین آنتالپی فروپاشی آلومینیم اکسید نسبت به آلومینیم فلوئورید بیشتر است.

---

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۵ ۴

پاسخ تشریحی:

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$۴ClF_۳(g) + ۳N_۲H_۴(g) \longrightarrow ۱۲HF(g) + ۳N_۲(g) + ۲Cl_۲(g)$$

با توجه به معادلهٔ موازنه‌شده، هر چهار مورد داده‌شده درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: با توجه به معادلهٔ موازنه‌شده، به ازای مصرف سه مول هیدرازین، ۲ مول گاز کلر تولید می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت که به‌منظور تولید ۴ مول گاز کلر، بایستی ۶ مول هیدرازین مصرف شود.

مورد دوم: ضریب استوکیومتری HF (۱۲) برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری سایر مواد شرکت‌کننده در واکنش است.

مورد سوم: در سمت فراورده‌ها، عناصر کلر و نیتروژن به‌صورت آزاد وجود دارند. همان‌طور که می‌دانیم، عدد اکسایش عناصر در حالت آزاد برابر با صفر است. در سمت واکنش‌دهنده‌ها، در ساختار $ClF_۳$، عدد اکسایش کلر برابر با ۳+ است. با توجه به اینکه ضریب $ClF_۳$ در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش برابر ۴ است، مجموع عدد اکسایش اتم کلر در ساختار این ماده برابر با ۱۲+ است. هم‌چنین در ساختار $N_۲H_۴$، عدد اکسایش اتم نیتروژن برابر با ۲- است. از آنجا که زیروند نیتروژن در ساختار هیدرازین برابر ۲ و ضریب این ماده در معادلهٔ موازنه‌شده برابر با ۳ است، مجموع اعداد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر با ۱۲- (۳ × ۲ × ۲-) است، بنابراین می‌توان گفت جمع جبری عددهای اکسایش اتم‌های کلر و نیتروژن در دو سوی معادله برابر با صفر است.

مورد چهارم: در این واکنش، $N_۲H_۴$ گونهٔ کاهنده و $ClF_۳$ گونهٔ اکسنده به شمار می‌رود. عدد اکسایش اتم نیتروژن در $N_۲H_۴$، برابر با ۲- و در $N_۲$ برابر با صفر است، بنابراین تغییر عدد اکسایش گونهٔ کاهنده در این واکنش برابر با ۲+ است. معادلهٔ واکنش سیلیس با کربن به‌صورت زیر است:

$$SiO_۲(s) + C(s) \longrightarrow Si(s) + CO_۲(g)$$

در این واکنش، سیلیس گونهٔ اکسنده و کربن گونهٔ کاهنده محسوب می‌شود. عدد اکسایش سیلیسیم در $SiO_۲$ برابر با ۴+ و در Si برابر با صفر است. بنابراین عدد اکسایش گونهٔ اکسنده در این واکنش، به میزان ۴ واحد کاهش می‌یابد.

۱۰۶ ۱

پاسخ تشریحی:

نافلزها با گرفتن الکترون آنیون تشکیل داده که شعاع آنیون نسبت به شعاع اتم سازندهٔ آن‌ها بیشتر است. فلزات نیز با از دست‌دادن الکترون کاتیون تشکیل می‌دهند که شعاع کاتیون تشکیل‌شده نسبت به شعاع اتمی فلز موردنظر کمتر است. بر این اساس می‌توان گفت که عناصر A و E فلز و عناصر D و M نافلز محسوب می‌شوند. عنصر A و D می‌توانند متعلق به دستهٔ p باشند، زیرا در دستهٔ p هم فلز و هم نافلز دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در یک دوره از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، به علت ثابت‌بودن تعداد لایه‌های الکترونی و افزایش نیروی جاذبهٔ هسته بر الکترون‌ها، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، بنابراین باتوجه به کمتر بودن شعاع M نسبت به D، عنصر D در سمت چپ عنصر M قرار گرفته است.

۳ عنصر M، عنصری نافلز است که با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره با خود می‌رسد. هم‌چنین عنصر E می‌تواند معرف فلز کلسیم باشد که با از دست‌دادن دو الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

۴ با توجه به بیشتر بودن شعاع اتمی E نسبت به سدیم می‌توان گفت که عنصر E در یک دوره بعد از سدیم قرار گرفته است، اما با توجه به اینکه شعاع یونی این دو عنصر تقریباً مشابه هم است، پس عنصر E کاتیونی با بیش از یک بار مثبت تشکیل می‌دهد و نمی‌تواند با عنصر سدیم در یک گروه قرار گرفته باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۷ ۲

پاسخ تشریحی:

در این سلول الکتروشیمیایی افزایش غلظت مولی Cu^{2+} و افزایش دمای سامانه می‌تواند بر میزان جریان الکتریکی عبوری از لامپ تأثیرگذار باشد زیرا سرعت واکنش را افزایش می‌دهد، در حالی که سایر موارد تأثیری بر جریان الکتریکی عبوری از لامپ نخواهند داشت. بر این اساس، تنها دو مورد از موارد داده‌شده تأثیرگذار هستند.

۱۰۸ ۴

تغییر دمای سامانه‌های تعادلی، یکی از روش‌های مورد استفاده برای جابه‌جاکردن تعادل‌های شیمیایی است. تغییر دما افزون بر جابه‌جاکردن تعادل، مقدار ثابت تعادل واکنش را نیز تغییر می‌دهد. اثر تغییر دما بر تعادل‌های گوناگون یکسان نیست و به گرماده یا گرماگیر بودن آن واکنش‌ها بستگی دارد. با افزایش دمای یک سامانه در حالت تعادل، واکنش در جهت مصرف گرما پیش می‌رود تا دمای سامانه را مجدداً کاهش دهد. اگر این واکنش گرماگیر باشد، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و مقدار فراورده‌ها افزایش پیدا می‌کند. در نقطهٔ مقابل، اگر این واکنش گرماده باشد، با افزایش دما در جهت برگشت پیش رفته و مقدار واکنش‌دهنده‌ها افزایش پیدا می‌کند. با کاهش دمای یک سامانه در حالت تعادل، واکنش در جهت تولید گرما پیش می‌رود تا دمای سامانه را دوباره افزایش دهد. اگر این واکنش گرماگیر باشد، تعادل در جهت برگشت جابه‌جاشده و مقدار واکنش‌دهنده‌ها افزایش پیدا می‌کند. در صورتی که اگر این واکنش گرماده باشد، با کاهش دما تعادل در جهت رفت پیش می‌رود و مقدار فراورده‌ها افزایش پیدا می‌کند. واکنش $N_2 + 2H_2 \rightleftharpoons N_2H_4$ یک واکنش گرماگیر است، بنابراین با افزایش دما، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. با جابه‌جاشدن واکنش در جهت رفت مقدار فراورده‌ها افزایش پیدا کرده که باعث افزایش ثابت تعادل واکنش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در میان تغییراتی که موجب بر هم زدن تعادل در یک سامانهٔ تعادلی می‌شوند، تنها افزایش یا کاهش دما می‌تواند باعث تغییر ثابت تعادل واکنش شود، بنابراین کاهش حجم ظرف واکنش نمی‌تواند سبب کاهش ثابت تعادل در واکنش موردنظر شود.

۲) واکنش $2NO \rightleftharpoons N_2 + O_2$ یک واکنش گرماده است که با افزایش دما، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. با جابه‌جاشدن واکنش در جهت برگشت، غلظت گاز نیتروژن کاهش می‌یابد.

۳) واکنش $2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$ یک واکنش گرماده است. در واکنش‌های گرماده با افزایش دما، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده و مقدار ثابت تعادل کاهش پیدا می‌کند.

۱۰۹ ۲

پاسخ تشریحی:

ابتدا شمار مول PH_3 اولیه را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\,PH_3 = 40/8\,g\,PH_3 \times \frac{1\,mol\,PH_3}{34\,g\,PH_3} = 1/2\,mol$$

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش و روند تغییرات مواد به‌صورت زیر است:

	$PH_3(g)$	+	$BCl_3(g)$	⇌	H_3PBCl_3	
در ابتدای واکنش :	1/2		1/28		0	
در لحظهٔ تعادل :	$1/2 - x$		$1/28 - x$		x	

باتوجه به اینکه در لحظهٔ تعادل، ۰/۲۸ مول H_3PBCl_3 در ظرف وجود دارد، مقدار x معادل با ۰/۲۸ مول است، بنابراین رابطهٔ ثابت تعادل را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

$$K = \frac{[H_3PBCl_3]}{[PH_3][BCl_3]} = \frac{0/28}{0/92 \times 1} \times \left(\frac{1}{4}\right)^{1-2} \simeq 1/22$$

بنابراین ثابت تعادل واکنش به‌تقریب برابر با ۱/۲۲ لیتر بر مول است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

به‌منظور محاسبهٔ ثابت تعادل واکنش $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ می‌توانیم از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

$$K = \frac{(n_C)^c \times (n_D)^d}{(n_A)^a \times (n_B)^b} \times \left(\frac{1}{V}\right)^{\Delta n} \quad \text{و} \quad \Delta n = (c + d) - (a + b)$$

دقت کنید که در محاسبهٔ Δn صرفاً ضرایب مواد گازی و مواد در حالت محلول را در نظر بگیرید. در این‌حالت، اگر مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌های گازی یا محلول با مجموع ضرایب فراورده‌های گازی یا محلول برابر باشد، Δn برابر با صفر شده و مقدار ثابت تعادل مستقل از حجم ظرف می‌شود. در این حالت، رابطهٔ ثابت تعادل به‌صورت زیر خواهد بود:

$$K = \frac{(n_C)^c \times (n_D)^d}{(n_A)^a \times (n_B)^b}$$

۱۱۰ ۳

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش تعادلی به‌صورت $A_2(g) + B_2(g) \longrightarrow 2AB(g)$ است. بر این اساس، عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) با توجه به اینکه در این واکنش، مجموع ضرایب فراورده‌های گازی با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌های گازی برابر است، ثابت تعادل این واکنش مستقل از حجم ظرف بوده و در محاسبات، می‌توانیم آن را نادیده بگیریم. بنابراین ثابت تعادل واکنش را می‌توانیم به‌صورت زیر بنویسیم:

$$K = \frac{(n_{AB})^2}{(n_{A_2}) \times (n_{B_2})} = \frac{(8)^2}{4^2} = 4$$

بر این اساس، تعیین ثابت تعادل واکنش امکان‌پذیر است.

ب) با توجه به برابربودن شمار مول‌های تعادلی A_2 و B_2 و هم‌چنین با توجه به برابربودن ضریب استوکیومتری این دو ماده در معادلهٔ موازنه‌شده، می‌توان گفت که شمار مول‌های آغازین A_2 و B_2 با هم برابر بوده است.

پ) در صورتی که واکنش یک واکنش گرماگیر باشد، با افزایش دما، تعادل در جهت رفت پیش رفته و فراوردهٔ رنگی تولید می‌شود که منجر به تیره‌ترشدن رنگ محتویات درون ظرف می‌شود، اما در صورتی که واکنش یک واکنش گرماده باشد، با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و غلظت مادهٔ رنگی کاهش می‌یابد که در این صورت، رنگ محتویات درون ظرف واکنش روشن‌تر می‌شود.

ت) از تغییر حجم سامانهٔ واکنش می‌توان برای تغییر غلظت مواد گازی شرکت‌کننده در واکنش کمک گرفت. برای آن‌که تغییر حجم بر جابه‌جایی تعادل یک واکنش شیمیایی مؤثر باشد، باید حداقل یکی از اجزای شرکت‌کننده در واکنش گازی شکل باشد و تعداد مول‌های گازی در دو طرف معادلهٔ واکنش نیز برابر نباشند. با توجه به برابربودن شمار مول‌های فراورده و واکنش‌دهنده گازی، تغییر حجم بر جابه‌جایی تعادل مؤثر واقع نمی‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۱۱ ۳

ـ برای ۲ مجموعهٔ A و B داریم:

۱) $n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$

۲) $n(A-B)=n(A)-n(A\cap B)$

۳) $n(A')=n(U)-n(A)$

ـ تعداد اعضای هر مجموعه‌ای همواره نامنفی است، یعنی: $n(A)\geq 0$

پاسخ تشریحی:

$$n(A)=m\ ,\ n(B)=k\ ,\ m-k=5 \Rightarrow m=5+k$$

$$n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)=m+k-n(A\cap B) \xrightarrow{m=5+k} (5+k)+(k)-n(A\cap B)=n(A\cup B)$$

$$n(A\cup B)=2k+5-n(A\cap B)=11 \Rightarrow 2k-n(A\cap B)=6 \Rightarrow n(A\cap B)=2k-6$$

$$\xrightarrow{n(A\cap B)\geq 0} 2k-6\geq 0 \Rightarrow k\geq 3 \xrightarrow{m=5+k} 5+k\geq 8 \Rightarrow m\geq 8$$

۱۱۲ ۴

ـ جملهٔ n ام یک دنبالهٔ هندسی با جملهٔ اول t_1 و قدرنسبت r برابر است با: $t_n=t_1r^{n-1}$

ـ b را واسطهٔ هندسی ۲ عدد a و c گویند، هرگاه داشته باشیم: $b^2=ac$

پاسخ تشریحی:

$$\frac{a_6}{a_2^3}+\frac{a_2}{a^2}=\frac{ar^5}{(ar)^3}+\frac{ar}{a^2}=\frac{r^2}{a^2}+\frac{r}{a}=2 \quad \text{رابطه}(*)$$

$$\frac{a^2}{a_2}=\frac{a^2}{ar}=\frac{a}{r}=?$$

بنابراین باید رابطهٔ $(*)$ را برحسب $\frac{r}{a}$ حل کنیم تا $\frac{a}{r}$ به‌دست آید:

$$\frac{r^2}{a^2}+\frac{r}{a}=2 \xrightarrow{\frac{r}{a}=t} t^2+t-2=0 \Rightarrow (t+2)(t-1)=0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=-2 \Rightarrow \frac{r}{a}=-2 \Rightarrow \frac{a}{r}=-\frac{1}{2} \\ t=1 \Rightarrow \frac{r}{a}=1 \Rightarrow \frac{a}{r}=1 \end{cases}$$

۱۱۳ ۲

اگر a، b و c اعدادی مثبت بوده و $c\neq 1$، آن‌گاه روابط زیر را داریم:

۱) $\log_c^a+\log_c^b=\log_c^{ab}$

۲) $\log_c^a-\log_c^b=\log_c^{\frac{a}{b}}$

۳) $\log_{c^n}^{a^m}=\frac{m}{n}\log_c^a$

۴) $\log_b^a=\frac{\log_c^a}{\log_c^b}\ (b\neq 1)$

۵) $a^{\log_c^b}=b^{\log_c^a}$

۶) $\log_b^a=\frac{1}{\log_a^b}\ (a,b\neq 1)$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نامساوی واسطه‌ها:

$ab \geq 0 \Rightarrow a+b \geq 2\sqrt{ab}$

پاسخ تشریحی:

$$\frac{1}{\sqrt{\log_8^x + 4\log_{x^3}^2}} = \frac{1}{\sqrt{\log_{2^3}^x + \frac{4}{3}\log_x^2}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{3}\log_2^x + \frac{4}{3}\log_x^2}}$$

اکنون داریم:

$x>1 \Rightarrow \log_2^x > 0 \ , \ \log_x^2 > 0$

$$\frac{1}{3}\log_2^x + \frac{4}{3}\log_x^2 \geq 2\sqrt{\frac{1}{3}\log_2^x \times \frac{4}{3}\log_x^2} = 2\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{1}{3}\log_2^x + \frac{4}{3}\log_x^2} \geq \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{3}\log_2^x + \frac{4}{3}\log_x^2}} \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$$

---

۱۱۴ ۱

- یک تابع از مجموعهٔ A به مجموعهٔ B، رابطه‌ای بین این دو مجموعه است که در آن به هر عضو از A دقیقاً یک عضو از B نسبت داده می‌شود.
- اگر یک رابطه به‌صورت مجموعه زوج‌های مرتب داده‌شده‌باشد، هنگامی این رابطه یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن دارای مؤلفه‌های اول یکسان و مؤلفه‌های دوم متفاوت نباشد.

پاسخ تشریحی:

$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow \frac{30}{1+|y|} \in \mathbb{Z} \Rightarrow (1+|y|)$ مقسوم‌علیه ۳۰ می‌باشد.

پس برای $(1+|y|)$ می‌توان نوشت:

$(1+|y|) \in \{\pm1, \pm2, \pm3, \pm5, \pm6, \pm10, \pm15, \pm30\}$

اما تمام حالات منفی حذف می‌شوند. زیرا $(1+|y|) > 0$. پس:

$(1+|y|) \in \{1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30\}$

به جز عضو ۱ برای بقیهٔ عضوها به ازای هر x، ۲ تا y داریم.

بنابراین رابطهٔ f به عنوان مجموعه‌ای از زوج مرتب‌ها به‌صورت زیر می‌باشد.

$f = \{(30,0), (15,\pm1), (10,\pm2), (6,\pm4), (5,\pm5), (3,\pm9), (2,\pm14), (1,\pm29)\}$

اما برای این‌که رابطهٔ f یک تابع باشد، باید به ازای هر x در زوج مرتب‌های آن، یک y وجود داشته باشد. پس به تعداد ۷ عضو باید از f کم کنیم. یعنی از هریک از دو زوج مرتب زیر یکی باید حذف شود.

جفت اول: $(15,1), (15,-1)$ جفت دوم: $(10,2), (10,-2)$ جفت سوم: $(6,4), (6,-4)$ جفت چهارم: $(5,5), (5,-5)$

جفت پنجم: $(3,9), (3,-9)$ جفت ششم: $(2,14), (2,-14)$ جفت هفتم: $(1,29), (1,-29)$

---

۱۱۵ ۱

- برای رسم نمودار تابع $f(ax+b)$ از روی تابع $f(x)$، ابتدا تابع را به اندازهٔ b واحد به سمت منفی محور x ها برده و سپس طول نقاط نمودار تابع را در $\frac{1}{a}$ ضرب می‌کنیم.
- دامنهٔ تابع $F(x) = \sqrt{f(x)}$ به‌صورت $\{x \in D_f : f(x) \geq 0\}$ می‌باشد.
- دامنهٔ تابع $G(x) = \frac{1}{g(x)}$ به‌صورت $\{x \in D_g : g(x) \neq 0\}$ می‌باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

در این سؤال برای محاسبهٔ دامنهٔ تابع $g(x)=\sqrt{\frac{f(1-x)}{f(x+1)}}$ باید داشته باشیم:

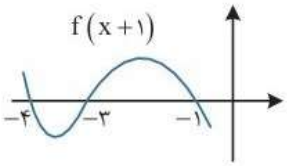
حالت (۱): $f(1-x)\geq 0\ ,\ f(x+1)>0$

حالت (۲): $f(1-x)\leq 0\ ,\ f(x+1)<0$

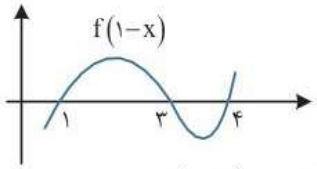
برای محاسبهٔ ۲ حالت فوق، باید نمودار توابع $f(1-x)$ و $f(x+1)$ را داشته باشیم. پس در ابتدا از روی نمودار تابع $f(x-2)$، نمودار $f(x)$ را به‌دست آورده و سپس از روی آن، نمودار ۲ تابع خواسته شده را به‌دست می‌آوریم.

حال نمودار توابع $f(x+1)$ و $f(1-x)$ را به‌دست می‌آوریم:

$f(x)\xrightarrow[\text{به چپ}]{\text{انتقال ۱ واحد}} f(x+1)$



$f(x)\xrightarrow[\text{به چپ}]{\text{انتقال ۱ واحد}} f(x+1)\xrightarrow[\text{به محور yها}]{\text{قرینه نسبت}} f(-x+1)$



حالت ۱: $f(1-x)\geq 0$ و $f(x+1)>0$

$$\left.\begin{array}{l} f(1-x)\geq 0 \Rightarrow x\in[1,3]\cup[4,+\infty) \\ f(1+x)>0 \Rightarrow x\in(-\infty,-4)\cup(-3,-1) \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \varnothing \quad (1)$$

حالت ۲: $f(1-x)\leq 0$ و $f(x+1)<0$

$$\left.\begin{array}{l} f(1-x)\leq 0 \Rightarrow x\in(-\infty,1]\cup[3,4] \\ f(1+x)<0 \Rightarrow x\in(-4,-3)\cup(-1,+\infty) \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} (-4,-3)\cup(-1,1]\cup[3,4] \quad (2)$$

اجتماع (۱) و (۲) همان ۲ می‌شود و شامل ۴ عدد صحیح ۰، ۱، ۳ و ۴ می‌باشد.

---

۴ ۱۱۶

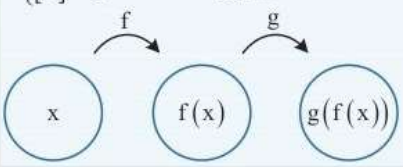
نکته

ـ نحوهٔ محاسبهٔ $[x]$ به‌صورت مقابل می‌باشد:

$$\begin{cases} [x]=x & x\in\mathbb{Z} \\ [x]=k & x\notin\mathbb{Z} \end{cases}$$

k : بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر از x می‌باشد. $(k<x<k+1)$

ـ اگر $f(x)$ و $g(x)$ ۲ تابع باشند، آن‌گاه $gof(x)$ به‌صورت نمادین مقابل تعریف می‌گردد.



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

$$=f\left(f\left([1]\right)\right)=f(1+[1])=f(2)=2+[2]=4$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

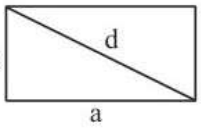
۱۱۷ ۳

نسبت طلایی:

عدد $\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}$ را نسبت طلایی (عدد طلایی) گویند. مقدار تقریبی آن برابر ۱/۶۱۸ می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

ابتدا مستطیلی دلخواه رسم کرده و داریم:



طبق فرض صورت سؤال: $\frac{d}{a}=\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}$

فیثاغورس: $d^۲=a^۲+b^۲$

$$\left.\begin{array}{l}\frac{d^۲}{a^۲}=\frac{۱+۵+۲\sqrt{۵}}{۴}=\frac{۶+۲\sqrt{۵}}{۴}=\frac{۳+\sqrt{۵}}{۲}\\ \frac{d^۲}{a^۲}=\frac{a^۲+b^۲}{a^۲}=۱+\frac{b^۲}{a^۲}\end{array}\right\}\Rightarrow ۱+\frac{b^۲}{a^۲}=\frac{۳+\sqrt{۵}}{۲}\Rightarrow \frac{b^۲}{a^۲}=\frac{۳+\sqrt{۵}}{۲}-۱=\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}$$

$$\frac{a^۲}{b^۲}=\frac{۲}{۱+\sqrt{۵}}$$

۱۱۸ ۲

- حالت ۱: اگر در معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ داشته باشیم $a+b+c=۰$، آن‌گاه یکی از ریشه‌ها ۱ و دیگری $\frac{c}{a}$ است.

حالت ۲: اگر در معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ داشته باشیم $a-b+c=۰$، آن‌گاه یکی از ریشه‌ها -۱ و دیگری $-\frac{c}{a}$ است.

- در معادلهٔ درجهٔ دوم $ax^۲+bx+c=۰$ اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، داریم:

$$S=\alpha+\beta=-\frac{b}{a}\qquad P=\alpha\beta=\frac{c}{a}\qquad |\alpha-\beta|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

پاسخ تشریحی:

$$x^۲-(a+۱)x+a=۰\Rightarrow (x-a)(x-۱)=۰\Rightarrow x=۱\ ,\ x=a$$

۱ و a دو عدد فرد متوالی طبیعی هستند، پس $a=۳$.

حاصل ضرب ریشه‌ها: $(*)$ $۱\times ۳=۳$

$$x^۲-(۳a+۱)x+b=۰\Rightarrow x^۲-(۳\times ۳+۱)x+b=۰\Rightarrow x^۲-۱۰x+b=۰$$

می‌دانیم که ریشه‌های این معادله ۲ عدد زوج متوالی طبیعی هستند. آن‌ها را α و $(\alpha+۲)$ می‌نامیم.

$$S=\alpha+(\alpha+۲)=۲\alpha+۲=-\frac{-۱۰}{۱}=۱۰\Rightarrow \alpha=۴$$

پس ریشه‌های این معادله ۴ و ۶ هستند.

حاصل ضرب ریشه‌ها: $(**)$ $۴\times ۶=۲۴$

از روابط $(*)$ و $(**)$ داریم: $۲۴-۳=۲۱$

تذکر: دقت شود که در این سؤال نیازی به مقدار b برای به‌دست آوردن جواب نداشتیم.

۱۱۹ ۴

- اگر f و g، ۲ تابع صعودی باشند، $f+g$ نیز صعودی است. اما $f\times g$ می‌تواند صعودی، نزولی یا غیریکنوا باشد.
- اگر f و g، ۲ تابع نزولی باشند، $f+g$ نیز نزولی است. اما $f\times g$ می‌تواند صعودی، نزولی یا غیریکنوا باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ـ اگر f تابعی صعودی و g تابعی نزولی باشد، آن‌گاه fog و gof نزولی خواهندبود. اگر f و g هر دو صعودی یا نزولی باشند، آن‌گاه fog و gof صعودی خواهند بود.

تبصره: در واقع در مورد نکتهٔ بالا می‌توان آن را به هر تعداد تابع تعمیم داد و توابع صعودی را مثبت و توابع نزولی را منفی در نظر گرفت و آن‌ها را باهم ضرب کرد. اگر جواب نهایی مثبت باشد، تابع صعودی و در غیر این‌صورت تابع نزولی خواهد بود.

نکته:

$f(x)=\log_a^x$: $a>1 \rightarrow$ صعودی f $0<a<1 \rightarrow$ نزولی f

$g(x)=a^x$: $a>1 \rightarrow$ صعودی g $0<a<1 \rightarrow$ نزولی g

پاسخ تشریحی:

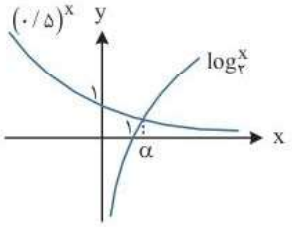
تابع $\left(\frac{1}{2}\right)^x$ و $\log_{/5}^x$ توابعی نزولی هستند، پس تابع $\left(\frac{1}{2}\right)^x+\log_{/5}^x$ نیز نزولی است.

تابع x^3 و $\left(\frac{1}{2}\right)^x+\log_{/5}^x$ به‌ترتیب صعودی و نزولی هستند. پس ترکیب آن‌ها یعنی $f(x)=\left(\left(\frac{1}{2}\right)^x+\log_{/5}^x\right)^3$ نزولی است.

اکنون داریم:

$$D_{fof}=\{x\in D_f : f(x)\in D_f\}$$

$$D_f=(0,+\infty)\xrightarrow{f(x)\in D_f}\left(\left(\frac{1}{2}\right)^x+\log_{/5}^x\right)^3>0$$



$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^x+\log_{/5}^x>0 \Rightarrow (0/5)^x>-\log_{/5}^x \Rightarrow (0/5)^x>\log_2^x \Rightarrow x\in(0,\alpha),\alpha>1 \quad \text{رابطه}(*)$$

$$(fof)(x)<f\left(2^{-3x}\right)\xrightarrow{f\text{ نزولی}} f(x)>2^{-3x} \Rightarrow \left(\left(\frac{1}{2}\right)^x+\log_{/5}^x\right)^3>\left(2^{-x}\right)^3$$

$$\xrightarrow{x^3\text{ صعودی}} \left(\frac{1}{2}\right)^x+\log_{/5}^x>2^{-x} \Rightarrow \log_{/5}^x>0 \Rightarrow 0<x<1 \xrightarrow{\text{اشتراک با}(*)} 0<x<1$$

---

۱۲۰ ۳

ـ صفرهای تابع $f(x)$ همان ریشه‌های $f(x)=0$ می‌باشند.

ـ در تابع درجهٔ دو $f=ax^2+bx+c$ مختصات رأس سهمی برابر است با: $x=\frac{-b}{2a}$ $y=\frac{-\Delta}{4a}$

ـ در معادلهٔ درجهٔ دوم $ax^2+bx+c=0$ اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، داریم:

$|\alpha-\beta|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ $P=\alpha\beta=\frac{c}{a}$ $S=\alpha+\beta=\frac{-b}{a}$

پاسخ تشریحی:

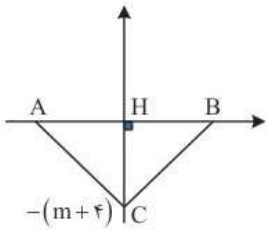
$x=-1$ یکی از ریشه‌های معادله و ریشهٔ دیگر آن $\frac{m+4}{m}$ است.

نقطه‌های $A\left|\begin{matrix}-1\\0\end{matrix}\right.$ و $B\left|\begin{matrix}\frac{m+4}{m}\\0\end{matrix}\right.$ ریشه‌های تابع و نقطهٔ $C\left|\begin{matrix}0\\-(m+4)\end{matrix}\right.$ محل تقاطع تابع با محور عرض‌ها می‌باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تذکر: در شکل رسم شده، علامتِ مقادیر، لزوماً درست نمی‌باشد.



$$S=\frac{1}{2}AB\times CH$$

$$AB=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\frac{\sqrt{16+4m(m+4)}}{|m|}$$

$$CH=|-(m+4)|=|m+4|$$

$$S=\frac{1}{2}\frac{\sqrt{16+4m(m+4)}}{|m|}|m+4|=\frac{1}{2}\left|\frac{m+4}{m}\right|2\sqrt{4+m^2+4m}=\left|\frac{m+4}{m}\right||m+2|=3$$

$$\Rightarrow\left|\frac{(m+4)(m+2)}{m}\right|=3\Rightarrow|(m+4)(m+2)|=3|m|$$

$$\Rightarrow\begin{cases}(m+4)(m+2)=3m\Rightarrow m^2+6m+8=3m\Rightarrow m^2+3m+8=0\Rightarrow\Delta<0 & \text{فاقد ریشه}\\ (m+4)(m+2)=-3m\Rightarrow m^2+6m+8=-3m\Rightarrow m^2+9m+8=0\Rightarrow(m+8)(m+1)=0\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}m=-1\\ m=-8\end{cases}$$

طول رأس سهمیِ y برابر است با $x_S=-\frac{-4}{2m}=\frac{2}{m}$، پس:

$$\left.\begin{aligned}x_{S_1}&=\frac{2}{-1}=-2\\ x_{S_2}&=\frac{2}{-8}=-\frac{1}{4}\end{aligned}\right\}\xrightarrow{\text{اختلاف}}-\frac{1}{4}-(-2)=\frac{7}{4}$$

۱۲۱ ۱

برای تابع چندضابطه‌ای زیر زمانی می‌توانیم بگوییم وارون‌پذیر است که شرایط زیر را داشته باشد.

$$f(n)=\begin{cases}f_1(x) & x\in D_1\\ f_2(x) & x\in D_2\\ \vdots & \\ f_n(x) & x\in D_n\end{cases}$$

۱ـ هرکدام از توابع f_1، f_2، ... f_n وارون‌پذیر باشند.

۲ـ اگر $1\le(i,j)\le n$ آن‌گاه f_i و f_j در برد اشتراک نداشته باشند و اگر در برد اشتراک داشته باشند، آن‌گاه در دامنه هم مشترک باشند.

پاسخ تشریحی:

ابتدا تابع را ساده‌تر می‌نویسیم:

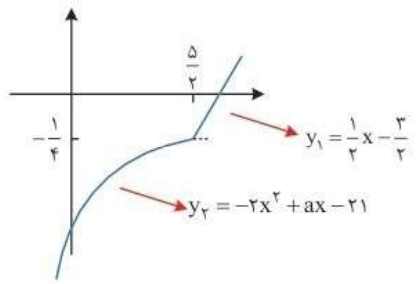
$$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{2}x-\frac{3}{2}: x\ge\frac{5}{2}\\ -2x^2+ax-21: x<\frac{5}{2}\end{cases}$$

$$f^{-1}(-3)=k\Rightarrow f(k)=-3\Rightarrow\begin{cases}\frac{1}{2}k-\frac{3}{2}=-3\Rightarrow k=-3 & \text{غ ق ق}\leftarrow k\ge\frac{5}{2}\\ -2k^2+ak-21=-3\Rightarrow -2k^2+ak-18=0 & \text{معادله *}\end{cases}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

در معادلهٔ * ابتدا باید مقدار a را به‌دست بیاوریم تا بتوانیم معادلهٔ درجهٔ ۲ را برحسب k حل‌کنیم. چون تابع $f(x)$ وارون‌پذیر است، پس هرکدام از ضابطه‌های آن نیز وارون‌پذیر است. پس طبق شکل تابع $f(x)$ داریم:



✓ y_1 وارون‌پذیر

y_2 شرط وارون‌پذیری: طول رأس $\geq \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{-a}{-4} \geq \frac{5}{2} \Rightarrow a \geq 10$ (۱) رابطه

همچنین ۲ ضابطهٔ y_1 و y_2 نباید در بردهایشان اشتراک داشته باشند (به جز زمانی که دامنهٔ مشترک دارند). پس داریم:

$$y_1\left(\frac{5}{2}\right) = \frac{1}{2}\times\frac{5}{2} - \frac{3}{2} = -\frac{1}{4}$$

حداکثر مقدار y_2 نیز باید $-\frac{1}{4}$ باشد. و این مقدارِ حداکثر، در $x = \frac{5}{2}$ اتفاق می‌افتد، پس:

$$y_2\left(\frac{5}{2}\right) \leq -\frac{1}{4} \Rightarrow -2\times\left(\frac{5}{2}\right)^2 + \frac{5}{2}a - 21 \leq -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow -2\times\frac{25}{4} + \frac{5}{2}a - 21 + \frac{1}{4} \leq 0 \Rightarrow \frac{-50 + 10a - 84 + 1}{4} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{-133 + 10a}{4} \leq 0 \Rightarrow 10a \leq 133 \Rightarrow a \leq 13/3 \quad (2)\ \text{رابطه}$$

$\xrightarrow{(1),(2)} 10 \leq a \leq 13/3 \Rightarrow a = 13$ بزرگ‌ترین مقدار صحیح برای a است.

اکنون در معادلهٔ (*)، $a = 13$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$-2k^2 + ak - 18 = 0 \xrightarrow{a=13} -2k^2 + 13k - 18 = 0$$

$$\Rightarrow k = \frac{-13 \pm \sqrt{169 - 4\times2\times18}}{-4} = \frac{-13 \pm 5}{-4} \Rightarrow k = 2 \ ,\ k = \frac{9}{2}$$

$k = \frac{9}{2}$ غیرقابل قبول است، زیرا باید $k < \frac{5}{2}$. پس $k = 2$ جواب است.

---

۱۲۲ ۲

ـ برای معادلهٔ درجهٔ ۲، $f(x) = ax^2 + bx + c$، اگر α و β ریشه‌های آن باشند، آن‌گاه روابط زیر را خواهیم داشت:

- $S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a}$
- $P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$
- $|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$

ـ اگر a، b و c اعدادی مثبت باشند و $c \neq 1$، آن‌گاه روابط زیر را داریم:

۱) $\log_c^a + \log_c^b = \log_c^{ab}$

۲) $\log_c^a - \log_c^b = \log_c^{\frac{a}{b}}$

۳) $\log_{c^n}^{a^m} = \frac{m}{n}\log_c^a$

۴) $\log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}\ (b \neq 1)$

۵) $a^{\log_c^b} = b^{\log_c^a}$

۶) $\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b}\ (a, b \neq 1)$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

معادلهٔ داده‌شده، معادله‌ای درجه ۲ است. پس داریم:

$$|\alpha-\beta|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\frac{\sqrt{(\log 9)^2+4\times\log 15\times\log\frac{5}{3}}}{\log\frac{5}{3}}=\frac{\sqrt{(2\log 3)^2+4\times(\log 5+\log 3)(\log 5-\log 3)}}{\log 5-\log 3}$$

$$=\frac{\sqrt{4(\log 3)^2+4\left[(\log 5)^2-(\log 3)^2\right]}}{\log 5-\log 3}=\frac{\sqrt{4(\log 5)^2}}{\log 5-\log 3}=\frac{2\log 5}{\log 5-\log 3}$$

می‌دانیم:

$$\log 5=\log\frac{10}{2}=\log 10-\log 2=1-0/3=0/7$$

$$\Rightarrow \frac{2\log 5}{\log 5-\log 3}=\frac{2\times 0/7}{0/7-0/4}=\frac{1/4}{0/3}=\frac{14}{3}$$

---

۱۲۳ ۱

روابط مثلثاتی زوایای ۲برابر کمان:

۱) $\sin 2x=2\sin x\cos x$

۲) $\cos 2x=2\cos^2 x-1=1-2\sin^2 x=\cos^2 x-\sin^2 x$

اتحادهای مثلثاتی:

۱) $\tan x+\cot x=\frac{\sin x}{\cos x}+\frac{\cos x}{\sin x}=\frac{\sin^2 x+\cos^2 x}{\cos x\times\sin x}=\frac{1}{\sin x\cos x}$

۲) $(\sin x+\cos x)^2=\sin^2 x+\cos^2 x+2\sin x\cos x=1+2\sin x.\cos x=1+\sin 2x$

پاسخ تشریحی:

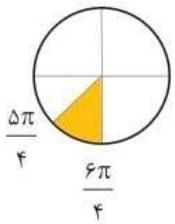
$$\tan x+\cot x=\frac{\sin x}{\cos x}+\frac{\cos x}{\sin x}=\frac{\sin^2 x+\cos^2 x}{\sin x\cos x}=\frac{1}{\sin x\cos x}=4$$

$$\Rightarrow \sin x\cos x=\frac{1}{4}$$

$$(\sin x-\cos x)^2=1-2\sin x\cos x=1-\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

$$(\sin x-\cos x)=\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$5\pi<4x<6\pi \Rightarrow \frac{5\pi}{4}<x<\frac{6\pi}{4}$$



اما می‌دانیم:

$$\sin x<\cos x$$

پس داریم:

$$\Rightarrow (\sin x-\cos x)<0 \Rightarrow \sin x-\cos x=-\sqrt{\frac{1}{2}}$$

حال برای محاسبهٔ خواسته سؤال می‌توان نوشت:

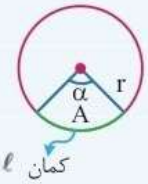
$$\frac{1}{\sin^3 x-\cos^3 x}=\frac{1}{(\sin x-\cos x)(\sin^2 x+\cos^2 x+\sin x\cos x)}=\frac{1}{\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(1+\frac{1}{4}\right)}=\frac{1}{-\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{5}{4}}=\frac{-8}{5\sqrt{2}}=\frac{-8\sqrt{2}}{10}=-0/8\sqrt{2}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲۴ ۴

مساحت و محیط قطاع دایره:

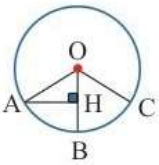


(α بر حسب درجه است.)

$$\text{مساحت قطاع } A = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$$

$$\text{طول کمان } \ell = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi r$$

پاسخ تشریحی:



$$\text{محیط دایره} = 2\pi r = 2\pi \Rightarrow r = 1$$

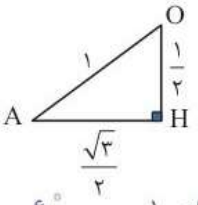
$$\xrightarrow{AH \text{ عمودمنصف}} OH = BH = \frac{1}{2}$$

$$\overset{\triangle}{OAH} \text{ فیثاغورس در مثلث: } OH^2 + AH^2 = OA^2 \Rightarrow AH = \sqrt{1^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

پس محیط مثلث $\overset{\triangle}{OAH}$ برابر است با:

$$\text{محیط} = OH + AH + OA = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} + 1 = \frac{3+\sqrt{3}}{2}$$

برای محاسبهٔ محیط قطاع دایره، باید زاویهٔ $\hat{AOH}$ را داشته باشیم. در مثلث $\overset{\triangle}{AOH}$ داریم:



$$\tan \hat{AOH} = \frac{AH}{OH} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \hat{AOH} = 60^\circ$$

اکنون محیط قسمت هاشورخورده را به‌دست می‌آوریم:

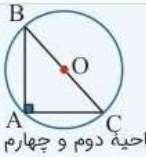
$$\text{محیط} = \text{طول کمان } AB + BH + AH = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r + \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= \frac{\pi}{3} + \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2\pi + 3 + 3\sqrt{3}}{6}$$

اکنون اختلاف ۲ محیط را حساب می‌کنیم:

$$\frac{2\pi + 3 + 3\sqrt{3}}{6} - \frac{3+\sqrt{3}}{2} = \frac{2\pi + 3 + 3\sqrt{3} - 9 - 3\sqrt{3}}{6} = \frac{2\pi - 6}{6} = \frac{\pi - 3}{3}$$

۱۲۵ ۲



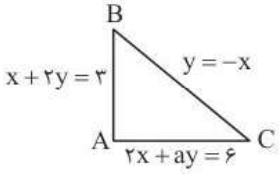
ـ دایره‌ای که از ۳ رأس مثلث می‌گذرد، دایرهٔ محیطی مثلث نامیده می‌شود.
ـ اگر مرکز دایره محیطی بر وسط یکی از اضلاع منطبق باشد، آن‌گاه آن مثلث، قائم‌الزاویه بوده و آن ضلع، وتر است.
تذکر: دقت شود که در صورت سؤال، مرکز دایره بر روی نیمساز ناحیه دوم و چهارم است. همچنین ۲ رأس B و C نیز روی نیمساز ناحیهٔ دوم و چهارم است و چون مرکز دایره از ۲ رأس B و C به یک فاصله است، پس در وسط ضلع BC واقع می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

مرکز دایرهٔ محیطی بر وسط ضلع BC واقع است، پس زاویهٔ A قائمه است.

$$m_{AB} = -\frac{1}{2} \xrightarrow{\hat{A} \text{ قائمه}} m_{AC} = 2 \Rightarrow -\frac{2}{a} = 2$$

$$\Rightarrow a = -1$$



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

اکنون با داشتن ۳ معادلهٔ خط AB، AC و BC، نقطه‌های تقاطع آن‌ها یعنی A، B و C را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x+2y=3 \\ 2x-y=6 \end{cases} \Rightarrow x=3\ ,\ y=0 \Rightarrow A=\begin{vmatrix}3\\0\end{vmatrix}$$

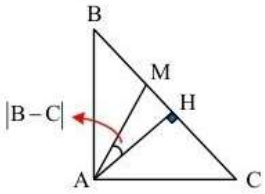
$$\begin{cases} y=-x \\ 2x-y=6 \end{cases} \Rightarrow x=2\ ,\ y=-2 \Rightarrow C=\begin{vmatrix}2\\-2\end{vmatrix}$$

$$\begin{cases} y=-x \\ x+2y=3 \end{cases} \Rightarrow x=-3\ ,\ y=3 \Rightarrow B=\begin{vmatrix}-3\\3\end{vmatrix}$$

حال طول خطوط AB و AC را می‌یابیم.

$$\left.\begin{aligned} AB&=\sqrt{(-3-3)^2+(3-0)^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5} \\ AC&=\sqrt{(3-2)^2+(0-(-2))^2}=\sqrt{5} \end{aligned}\right\} \Rightarrow AB>AC$$

پس میانهٔ AM به رأس B و ارتفاع AH به رأس C نزدیک‌تر است. یعنی:



دقت شود که زاویهٔ بین میانه و ارتفاع وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه، برابر است با اختلاف ۲ زاویهٔ حاده یعنی $|B-C|$.

پس داریم:

$$\cot|B-C|=\frac{AH}{MH}$$

پس باید AH و MH را محاسبه کنیم:

$$AH \rightarrow \text{فاصله رأس A از ضلع BC}=\frac{|3+0|}{\sqrt{1^2+1^2}}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$$

برای محاسبهٔ MH داریم:

ابتدا BC و سپس AM را محاسبه می‌کنیم:

$$BC=\sqrt{(3-(-2))^2+(-3-2)^2}=5\sqrt{2} \Rightarrow AM=\frac{BC}{2}=\frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow AM=BM=\frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$$\overset{\triangle}{ABH}: AH^2+BH^2=AB^2 \Rightarrow BH=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-\left(\frac{3\sqrt{2}}{2}\right)^2}=\frac{9\sqrt{2}}{2}$$

پس MH برابر است با:

$$MH=BH-BM=\frac{9\sqrt{2}}{2}-\frac{5\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}$$

پس:

$$\cot|B-C|=\frac{AH}{MH}=\frac{\frac{3\sqrt{2}}{2}}{2\sqrt{2}}=\frac{3}{4}$$

دقت شود که چون $AB>AC$، پس $\hat{C}>\hat{B}$، پس $\cot(B-C)$ منفی خواهد بود. پس: $\cot(B-C)=-\frac{3}{4}$

تبصره: البته در تمامی گزینه‌ها از مقادیر منفی استفاده شده است، پس با اطمینان خاطر گزینهٔ ۲ را انتخاب می‌کنیم.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲۶ ۳

دورهٔ تناوب توابع مثلثاتی:

۱) $a\sin(bx+c)+d\ ,a\cos(bx+c)+d\ ,\left[a\sin(bx+c)+d\right]^m\ ,\left[a\cos(bx+c)+d\right]^m\quad ,\quad T=\frac{2\pi}{|b|}$

عددی فرد: m

۲) $\left[a\sin(bx+c)+d\right]^m\ ,\left[a\cos(bx+c)+d\right]^m\ ,a\tan(bx+c)+d\ ,a\cot(bx+c)+d\quad ,\quad T=\frac{\pi}{|b|}$

عددی زوج: m

پاسخ تشریحی:

$$T=\frac{\pi}{|b|}=5\pi\Rightarrow|b|=\frac{1}{5}\qquad(1)$$

$$y=\frac{a}{2}\left[1-\cos 2\left(\frac{\pi}{4}-bx\right)\right]+c=\frac{a}{2}\left[1-\cos\left(\frac{\pi}{2}-2bx\right)\right]+c$$

$$=\frac{a}{2}(1-\sin 2bx)+c=-\frac{a}{2}\sin 2bx+\left(\frac{a}{2}+c\right)$$

$$\frac{|a|}{2}=\frac{1-(-2)}{2}=\frac{3}{2}\Rightarrow|a|=3\qquad(2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)}|ab|=\frac{3}{5}=0/6$$

با امتحان a و b هم علامت به تناقض می‌رسیم. هم‌چنین با محاسبهٔ مشتق تابع به‌دست آمده در صفر نیز، به این نتیجه می‌رسیم که a و b باید مختلف‌العلامت باشند، پس: $ab=-0/6$

۱۲۷ ۲

معادلات مثلثاتی:

۱) $\sin\alpha=\sin\beta$

$\alpha=2k\pi+\beta\quad,\quad\alpha=2k\pi+\pi-\beta$

۲) $\cos\alpha=\cos\beta$

$\alpha=2k\pi\pm\beta$

۳) $\tan\alpha=\tan\beta$ یا $\cot\alpha=\cot\beta$

$\alpha=k\pi+\beta$

ـ نسبت‌های مثلثاتی ۲ زاویه با اختلاف $\frac{\pi}{2}$:

$$\sin(\frac{\pi}{2}+\alpha)=\cos\alpha\qquad\cos(\frac{\pi}{2}+\alpha)=-\sin\alpha\qquad\tan(\frac{\pi}{2}+\alpha)=-\cot\alpha\qquad\cot(\frac{\pi}{2}+\alpha)=-\tan\alpha$$

$$\left.\begin{aligned}\cot\left(\frac{\pi}{2}+2x\right)&=-\tan 2x\\ \cos\left(\frac{\pi}{2}+4x\right)&=-\sin 4x\end{aligned}\right\}\Rightarrow-\tan 2x=-\sin 4x$$

$$\Rightarrow\tan 2x=\sin 4x\Rightarrow\frac{\sin 2x}{\cos 2x}=2\sin 2x\cos 2x$$

$$\xrightarrow{\sin 2x\neq 0}\frac{1}{2}=(\cos 2x)^2\Rightarrow\cos 2x=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پس ۲ حالت برابر است با: $\begin{cases}\sin 2x = 0 & (1)\\ \cos 2x = \pm\frac{\sqrt{2}}{2} & (2)\end{cases}$ ⇐ هر ۲ حالت را حل می‌کنیم:

$$(1)\ \sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \xrightarrow{-\frac{\pi}{4}\le x\le\frac{\pi}{4}} x = 0$$

$$\text{حالت (۲) - قسمت اول}\ \cos 2x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{8} \xrightarrow{-\frac{\pi}{4}\le x\le\frac{\pi}{4}} -\frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{8}$$

$$\text{حالت (۲) - قسمت دوم}\ \cos 2x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{3\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{3\pi}{8} \xrightarrow{-\frac{\pi}{4}\le x\le\frac{\pi}{4}} \text{جواب ندارد}$$

دقت شود که به ازای هر سه ریشهٔ به‌دست آمده $\left(\pm\frac{\pi}{8}, 0\right)$ باید $\tan(2x)$ در معادلهٔ اولیه معنادار و قابل تعریف باشد، یعنی $\cos 2x \neq 0$ باشد. که به ازای هر ۳ ریشه به‌دست آمده این شرط برقرار است. اختلاف ریشه‌های غیر صفر ⇐ $\alpha = \frac{\pi}{8} - \left(-\frac{\pi}{8}\right) = \frac{\pi}{4}$

$$\cos 3\alpha = \cos\frac{3\pi}{4} = \frac{-1}{\sqrt{2}}$$

۱۲۸ ۴

اگر $\lim\limits_{x\to\alpha}\frac{f(x)}{g(x)}$ دارای حدی غیرصفر باشد، به طوری که $\lim\limits_{x\to\alpha} f(x) = 0$ ، آن‌گاه $\lim\limits_{x\to\alpha} g(x) = 0$ خواهد بود و برای رفع ابهام از روش‌های هوپیتال، تجزیه و ... استفاده خواهیم کرد.

پاسخ تشریحی:

ابتدا حد صورت و مخرج را جداگانه محاسبه می‌کنیم.

$$\lim_{x\to 1} b\sqrt{2-\sqrt[3]{x}} - b = b - b = 0$$

حد صورت صفر شده است و چون مقدار حد نهایی طبق صورت سؤال، غیر صفر است و وجود دارد، پس باید حد مخرج نیز صفر شود:

$$\lim_{x\to 1} ax + b = a + b = 0 \Rightarrow a = -b$$

حال حدِ ما به‌صورت $\frac{0}{0}$ درآمده است که برای رفع ابهام آن می‌توان از روش‌های قاعدهٔ هوپیتال، تجزیه، ضرب در مزدوج و ... استفاده کرد.

$$\lim_{x\to 1}\frac{b\sqrt{2-\sqrt[3]{x}} - b}{-bx + b} = \lim_{x\to 1}\frac{\sqrt{2-\sqrt[3]{x}} - 1}{-x + 1} \xrightarrow[\text{مزدوج صورت}]{\text{ضرب و تقسیم در}} = \lim_{x\to 1}\frac{\left(\sqrt{2-\sqrt[3]{x}} - 1\right)\left(\sqrt{2-\sqrt[3]{x}} + 1\right)}{(-x+1)\left(\sqrt{2-\sqrt[3]{x}} + 1\right)} = \lim_{x\to 1}\frac{2-\sqrt[3]{x} - 1}{(-x+1)\times 2}$$

$$= \lim_{x\to 1}\frac{1-\sqrt[3]{x}}{2(1-x)} = \lim_{x\to 1}\frac{1-\sqrt[3]{x}}{2\left(1-\sqrt[3]{x}\right)\left(1+\sqrt[3]{x}+\sqrt[3]{x^2}\right)} = \lim_{x\to 1}\frac{1}{2\left(1+\sqrt[3]{x}+\sqrt[3]{x^2}\right)} = \frac{1}{6}$$

۱۲۹ ۳

حد در بی‌نهایت:

اگر $f(x)$ و $g(x)$، دو چندجمله‌ای از درجهٔ m و n باشند، آن‌گاه داریم: $\lim\limits_{x\to\pm\infty}\frac{f(x)}{g(x)}$

حالت ۱: $m > n$ ، آن‌گاه حد بالا به $+\infty$ یا $-\infty$ میل می‌کند.

حالت ۲: $m < n$ ، آن‌گاه حد بالا برابر صفر است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حالت ۳: $m=n$، آن‌گاه خواهیم داشت:

$$f(x)=a_m x^m+a_{m-1}x^{m-1}+\ldots+a_0$$
$$g(x)=b_n x^n+b_{n-1}x^{n-1}+\ldots+b_1x+b_0$$
$$\lim_{x\to\pm\infty}\frac{f(x)}{g(x)}=\frac{a_m}{b_n}$$

پاسخ تشریحی:

$$\left.\begin{array}{l} f(x)=-\frac{2}{3}x+2a \\ g(x)=2x+2m \end{array}\right\} \Rightarrow \lim_{x\to-\infty}\frac{g(x)}{|f(x)|}=\lim_{x\to-\infty}\frac{2x+2m}{\left|-\frac{2}{3}x+2a\right|}=\lim_{x\to-\infty}\frac{2x+2m}{-\frac{2}{3}x+2a}=\frac{2}{-\frac{2}{3}}=-3$$

۱۳۰ **۲**

ـ برای تابع چندضابطه‌ای f زمانی می‌توانیم بگوییم پیوسته است که شرایط زیر را داشته باشد:

$$f(x)=\begin{cases} f_1(x) & : x\in D_1 \\ f_2(x) & : x\in D_2 \\ \vdots & \vdots \\ f_n(x) & : x\in D_n \end{cases}$$

۱ـ f_i ها روی دامنهٔ مربوطه پیوسته باشند.

۲ـ در نقاط مرزی D_i ها، تابع $f(x)$ پیوسته باشد، یعنی حد چپ و راست آن در این مقادیر مرزی با مقدار تابع برابر باشد.

ـ تابع $\sqrt{f(x)}$ با دو شرط مقابل پیوسته خواهد بود: ۱) $f(x)$ پیوسته باشد. ۲) $f(x)\geq 0$ باشد.

ـ تابع $\frac{1}{g(x)}$ با ۲ شرط مقابل پیوسته خواهد بود: ۱) $g(x)$ پیوسته باشد. ۲) $g(x)\neq 0$ باشد.

پاسخ تشریحی:

چون تابع $f(x)$ پیوسته است، پس هر کدام از ضابطه‌های آن یعنی y_1 و y_2 نیز پیوسته هستند. در ضابطهٔ اول، صورت کسر باید همواره تعریف شده باشد یا حداقل فقط در $x=a$ تعریف نشده باشد، پس معادلهٔ درجه ۲، $6x^2+(m+3)x+\frac{m}{2}$ باید دارای $\Delta\leq 0$ باشد.

$$\Delta=(m+3)^2-4\times 6\times\frac{m}{2}=m^2+9+6m-12m=m^2+9-6m=(m-3)^2\geq 0$$

$$\xrightarrow{\Delta\leq 0}\Delta=0\Rightarrow(m-3)^2=0\Rightarrow m=3$$

اکنون ضابطهٔ اول را بازنویسی می‌کنیم.

$$y_1=\frac{\sqrt{6x^2+6x+\frac{3}{2}}}{|2x^3+a^2|}=\frac{\sqrt{\frac{3}{2}}\sqrt{4x^2+4x+1}}{|2x^3+a^2|}=\frac{\sqrt{\frac{3}{2}}|2x+1|}{|2x^3+a^2|}$$

چون تابع f طوری تعریف شده که ضابطهٔ اول آن به ازای $x\neq a$ پیوسته باشد، پس باید در $x=a$ این ضابطه (y_1) ناپیوسته باشد. اما صورت کسر همواره پیوسته است. پس مخرج کسر باید عامل ناپیوستگی y_1 در $x=a$ باشد. پس $x=a$ ریشهٔ مخرج کسر است.

$$2x^3+a^2=0\Rightarrow 2a^3+a^2=0\Rightarrow a^2(2a+1)=0$$

$$\Rightarrow\begin{cases} a=0 & \times \\ a=-\frac{1}{2} & \checkmark \end{cases}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$a=0$ غیرقابل قبول است، زیرا به ازای آن تابع در $x=a$ حد نخواهد داشت و اگر y_1 در $x=a$ حد نداشته باشد، تابع $f(x)$ در $x=a$ پیوسته نخواهد بود. پس $a=-\frac{1}{2}$.

$$y_1=\frac{\sqrt{\frac{3}{2}}|2x+1|}{|2x^3+\frac{1}{4}|}=\frac{\sqrt{\frac{3}{2}}|2x+1|}{|8x^3+1|\times\frac{1}{4}}=\frac{4\sqrt{\frac{3}{2}}|2x+1|}{|2x+1||4x^2+2x+1|}=4\sqrt{\frac{3}{2}}\times\frac{1}{|4x^2+2x+1|}=4\sqrt{\frac{3}{2}}\times\frac{1}{4x^2+2x+1}$$

چون تابع $f(x)$ در $\mathbb{R}$ پیوسته است، پس در نقطهٔ مرزی $x=a$ نیز پیوسته است. پس:

$$\lim_{x\to-\frac{1}{2}} f(x)=f\left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$\lim_{x\to-\frac{1}{2}} f(x)=\lim_{x\to-\frac{1}{2}}\frac{4\sqrt{\frac{3}{2}}}{4x^2+2x+1}=\frac{4\sqrt{\frac{3}{2}}}{4\times\frac{1}{4}+2\times\left(-\frac{1}{2}\right)+1}=4\sqrt{\frac{3}{2}}\quad(1)$$

$$f\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{2\tan b}{\sqrt{\frac{1}{2}}}=2\sqrt{2}\tan b\quad(2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} 4\sqrt{\frac{3}{2}}=2\sqrt{2}\tan b\Rightarrow\tan b=\sqrt{3}\Rightarrow b=k\pi+\frac{\pi}{3}$$

$b=\frac{\pi}{3}$ در گزینه‌ها هست.

---

۳ ۱۳۱

مشتق تابع مرکب:

اگر f و g، دو تابع مشتق‌پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب $fog(x)$ نیز مشتق‌پذیر است و داریم: $(fog)'(x)=g'(x)f'(g(x))$

پاسخ تشریحی:

$$g'\left(\sqrt[5]{3}\right)f'\left(g\left(\sqrt[5]{3}\right)\right)=(fog)'\left(\sqrt[5]{3}\right)$$

$$g(x)=\begin{cases}\text{تعریف نشده} & :x\le 0\\ \frac{1}{2x^5} & :x>0\end{cases}\qquad f(x)=\begin{cases}\text{تعریف نشده} & :x\le 0\\ -\frac{1}{\sqrt[5]{2x}} & :x>0\end{cases}$$

$$x>0\Rightarrow fog(x)=-\frac{1}{\sqrt[5]{2g(x)}}=-\frac{1}{\sqrt{2\times\frac{1}{2x^5}}}=-x$$

$$(fog)'(x)=-1$$

پس چون $\sqrt[5]{3}>0$ آن‌گاه $(fog)'\left(\sqrt[5]{3}\right)$ برابر -1 خواهد شد.

---

۴ ۱۳۲

- فاصلهٔ ۲ نقطه از هم: $A=\begin{vmatrix}a_1\\a_2\end{vmatrix}$ $B=\begin{vmatrix}b_1\\b_2\end{vmatrix}$ $AB=\sqrt{(b_2-a_2)^2+(b_1-a_1)^2}$
- فاصلهٔ نقطهٔ $P\begin{vmatrix}a\\b\end{vmatrix}$ از خط $\ell: Ax+By+C=0$ $d=\frac{|Aa+Bb+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$

www.biomaze.ir

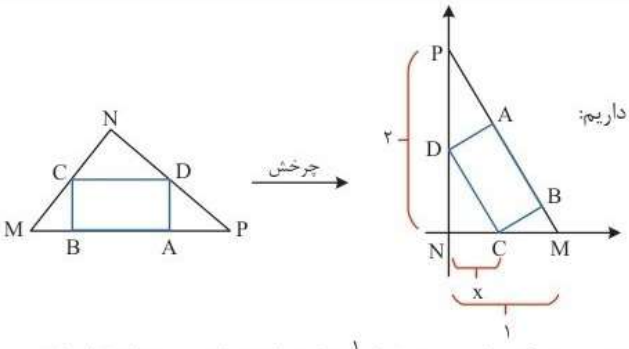
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ـ فاصلهٔ ۲ خط موازی از هم:

$$\ell: Ax+By+C=0$$
$$\ell': Ax+By+C'=0$$
$$d=\frac{|C-C'|}{\sqrt{A^2+B^2}}$$

پاسخ تشریحی:

مثلث $\overset{\triangle}{MNP}$ را می‌چرخانیم تا رأس N روی مبدأ مختصات قرار گیرد، داریم:



به دلخواه، ضلع MN را برابر ۱ و NP را برابر ۲ قرار می‌دهیم. (هر جفت عدد دیگری که نسبت ۲ یا $\frac{1}{2}$ داشته باشند را نیز می‌توان قرار داد.)

چون $\overset{\triangle}{NDC}\sim\overset{\triangle}{MNP}$ پس $y_D=2x$ $\Rightarrow$ $C\left|\begin{matrix}x\\0\end{matrix}\right.$ $D\left|\begin{matrix}0\\2x\end{matrix}\right.$

$$AB: y=-2x+2$$

$$\left.\begin{matrix}CD=\sqrt{x^2+4x^2}=\sqrt{5}x\\ CB=\frac{|2x-2|}{\sqrt{1+4}}\overset{x<1}{=}\frac{2-2x}{\sqrt{5}}\end{matrix}\right\}\Rightarrow S=CB\times CD=\frac{\sqrt{5}x(2-2x)}{\sqrt{5}}=-2x^2+2x$$

این تابع زمانی ماکزیمم است که x برابر طول رأس سهمی باشد، یعنی:

$$x=-\frac{2}{-4}=\frac{1}{2}$$

پس نسبت طول به عرض آن برابر است با:

$$\frac{CD}{CB}=\frac{\sqrt{5}\times\frac{1}{2}}{\frac{2-2\times\frac{1}{2}}{\sqrt{5}}}=\frac{5}{2}=2/5$$

---

۱۳۳ ۲

ـ واریانس اعدادی که تشکیل دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت d و تعداد n می‌دهند برابر است با: $\sigma^2=\frac{n^2-1}{12}d^2$

ـ در یک دنبالهٔ حسابی، واریانس هر n عدد متوالی با هم برابر می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

$$\sigma^2=\frac{n^2-1}{12}\times d^2=\frac{49-1}{12}\times 1=4\Rightarrow\sigma=2\Rightarrow\bar{x}=4$$

پس اعداد ما به‌صورت روبه‌رو هستند. $\Rightarrow 1,2,3,4,5,6,7$

در واقع عدد وسط (عدد چهارم) همان میانگین می‌شود.

طبق نکتهٔ دوم، واریانس (انحراف) هر n عدد متوالی ثابت است، پس انحراف معیار برابر $\sigma=2$ می‌باشد.

$$\bar{x}_{\text{دسته آخر}}=\sigma^3=2^3=8\xrightarrow{\text{دسته آخر}}5,6,7,8,9,10,11$$

$$\text{جواب}=5-1=4$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۳۴ ۱

- اگر عددی بر α بخش‌پذیر باشد، بر مقسوم‌علیه α نیز بخش‌پذیر است.
- اعدادی بر ۳ (۹) بخش‌پذیرند که مجموع ارقام آن‌ها بر ۳ (۹) بخش‌پذیر باشد.
- اعدادی بر 2^n بخش‌پذیرند که n رقم سمت راست آن‌ها بر 2^n بخش‌پذیر باشد.
- اعدادی بر ۱۱ بخش‌پذیرند که اگر از سمت راست ارقام آن را به ترتیب یکی در میان مثبت و منفی بگیریم، مجموع ارقامش بر ۱۱ بخش‌پذیر باشد.
- به انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب اهمیت نداشته باشد، یا به عبارتی به هر زیر مجموعهٔ r عضوی از یک مجموعهٔ n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم.

$$\binom{n}{r}=\frac{n!}{r!(n-r)!}$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا ۱۴ رقم مربوط به عدد را به‌صورت ۲ دسته ۷ تایی در نظر می‌گیریم. کافی است تعداد حالات یک دسته را بررسی کنیم، زیرا دستهٔ دیگر نیز همانند آن (به‌صورت آیینه‌ای و متناظر) پُر می‌شود. مثلاً ۲ دستهٔ ۴ تایی زیر به‌صورت آیینه‌ای می‌باشند.

۱۲۲۲ ۲۲۲۱

[-------][-------]

عدد مربوطه مضرب ۲ می‌باشد، پس رقم یکان آن ۸ است.

[۸------][------۸]

اکنون بخش‌پذیری بر ۳ را بررسی می‌کنیم. برای ۶ مکان خالی در دسته‌ها داریم:

ردیف	تعداد ۷	تعداد ۸
۱	۶	۰
۲	۵	۱
۳	۴	۲
۴	۳	۳
۵	۲	۴
۶	۱	۵
۷	۰	۶

حالت ۱: غیرقابل قبول است زیرا مضرب ۳ نمی‌شود. $۲+۳\times۱۶=۵۰$

حالت ۲: قابل قبول است. $۳\times۱۷=۵۱$

پس $\binom{۶}{۱}$ یا $\binom{۶}{۵}$ حالت داریم. $\binom{۶}{۵}=۶$

حالت ۳: غیرقابل قبول است. $۱+۳\times۱۷=۵۲$

حالت ۴: غیرقابل قبول است. $۲+۳\times۱۷=۵۳$

حالت ۵: قابل قبول است. $۳\times۱۸=۵۴$

پس $\binom{۶}{۴}$ یا $\binom{۶}{۲}$ حالت داریم. $\binom{۶}{۲}=۱۵$

حالت ۶: غیرقابل قبول است. $۱+۳\times۱۸=۵۵$

حالت ۷: غیرقابل قبول است. $۲+۳\times۱۸=۵۶$

پس در کل $۲۱=۱۵+۶$ حالت داریم.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۳۵ ۳

۱ـ اگر اتفاقی شامل ۲ پیشامد a_1 و a_2 با احتمال‌های p و q باشد، احتمال آن که در n بار اتفاق، k بار پیشامد a_1 و $(n-k)$ بار پیشامد a_2 روی دهد، برابر است با: $\binom{n}{k}p^k q^{n-k}$

۲ـ احتمال آن‌که دقیقاً n بار اتفاق لازم باشد تا k بار پیشامد a_1 روی دهد، برابر است با: $\binom{n-1}{k-1}p^k q^{n-k}$

تبصره: در نکتهٔ دوم در $n-1$ بار اتفاق باید $k-1$ بار پیشامد a_1 روی داده باشد و در اتفاق nام پیشامد a_1 روی دهد.

پاسخ تشریحی:

$$\frac{\binom{n-1}{m-1}\left(\frac{1}{2}\right)^n}{\binom{n}{m}\left(\frac{1}{2}\right)^n}=\frac{m}{m+3}\Rightarrow\frac{\frac{(n-1)!}{(m-1)!(n-m)!}}{\frac{n!}{m!(n-m)!}}=\frac{m!(n-m)!(n-1)!}{(m-1)!(n-m)!n!}=\frac{m}{n}=\frac{m}{m+3}\Rightarrow n=m+3$$

$m=1 \xrightarrow{n=4} mn=4$

$m=2 \xrightarrow{n=5} mn=10$

$m=3 \xrightarrow{n=6} mn=18$

$m=4 \xrightarrow{n=7} mn=28$

$m=5 \xrightarrow{n=8} mn=40 \rightarrow$ در گزینه‌ها موجود است.

۱۳۶ ۱

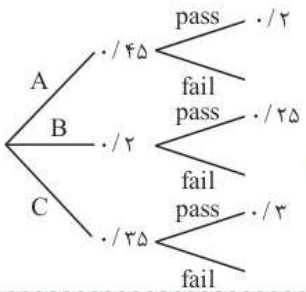
قانون احتمال کل:

اگر $A_1, A_2, \ldots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد،رابطهٔ زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B)=\sum_{i=1}^{n}P(B\cap A_i)=\sum_{i=1}^{n}P(A_i)P(B|A_i)$$

پاسخ تشریحی:

$P(\text{pass})=?$



$$P(\text{pass})=P(A)P(\text{pass}|A)+P(B)P(\text{pass}|B)+P(C)\times P(\text{pass}|C)$$
$$=۰/۴۵\times۰/۲+۰/۲\times۰/۲۵+۰/۳۵\times۰/۳=۰/۲۴۵$$

۱۳۷ ۴

ـ فاصلهٔ ۲ نقطهٔ $A\begin{vmatrix}a_1\\a_2\end{vmatrix}$ و $B\begin{vmatrix}b_1\\b_2\end{vmatrix}$: $d=\sqrt{(b_2-a_2)^2+(b_1-a_1)^2}$

ـ دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل‌ضرب شیب‌های آن‌ها برابر (-1) باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

$$m_{AB}=m_{CD}=\frac{0-(-3)}{-4-0}=-\frac{3}{4}$$

$$\frac{y-3-y}{-1-x-x}=\frac{-3}{-1-2x}=-\frac{3}{4}\Rightarrow -1-2x=4\Rightarrow x=-\frac{5}{2}$$

$$A\left(-\frac{5}{2},y\right)\Rightarrow AD\perp CD$$

$$m_{AD}=\frac{4}{3}\Rightarrow\frac{0-y}{-4-\left(-\frac{5}{2}\right)}=\frac{4}{3}\Rightarrow y=2$$

$$\left.\begin{matrix}A\left(-\frac{5}{2},2\right)\\D(-4,0)\end{matrix}\right\}\Rightarrow AD=\sqrt{(2-0)^2+\left(-\frac{5}{2}-(-4)\right)^2}=\sqrt{4+\frac{9}{4}}=\frac{5}{2}$$

$$\left.\begin{matrix}D(-4,0)\\C(0,-3)\end{matrix}\right\}\Rightarrow CD=\sqrt{(0-(-3))^2+(-4-0)^2}=5$$

$$S=AD\times CD=\frac{5}{2}\times 5=12/5$$

۱۳۸ ۱

حالت‌های تشابه ۲ مثلث:

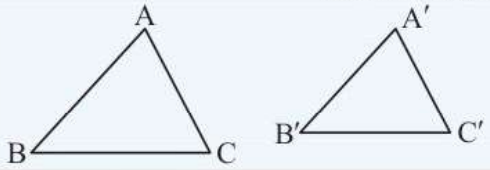
حالت ۱) هرگاه ۲ زاویه از مثلثی با ۲ زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، ۲ مثلث متشابه‌اند.

$$(\hat{A}=\hat{A}',\ \hat{B}=\hat{B}')\Rightarrow \overset{\triangle}{ABC}\approx\overset{\triangle}{A'B'C'}$$

حالت ۲) هرگاه اندازه‌های ۲ ضلع از مثلثی با اندازه‌های ۲ ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند و زاویهٔ بین آن‌ها برابر باشند، ۲ مثلث متشابه‌اند.

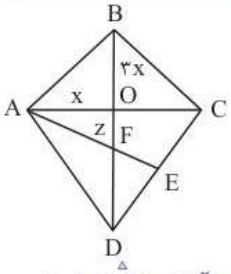
$$\left(\frac{AB}{A'B'}=\frac{AC}{A'C'},\ \hat{A}=\hat{A}'\right)\Rightarrow \overset{\triangle}{ABC}\approx\overset{\triangle}{A'B'C'}$$

حالت ۳) هرگاه اندازه‌های ۳ ضلع از مثلثی با اندازه‌های ۳ ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$\left(\frac{AB}{A'B'}=\frac{BC}{B'C'}=\frac{AC}{A'C'}\right)\Rightarrow \overset{\triangle}{ABC}\approx\overset{\triangle}{A'B'C'}$$

پاسخ تشریحی:



OB و OA را به ترتیب $3x$ و x در نظر می‌گیریم.

فیثاغورس $\overset{\triangle}{AOB}: AO^2+OB^2=AB^2\Rightarrow AB=\sqrt{10}x$

$\overset{\triangle}{DEF}\approx\overset{\triangle}{ABF}$ به حالت ز ز $\Rightarrow$ نسبت تشابه $k=\frac{AB}{ED}=2$ (زیرا E وسط CD است.)

$$k=\frac{BF}{DF}=\frac{3x+z}{3x-z}=2\Rightarrow z=x$$

فیثاغورس $\overset{\triangle}{AOF}: OF^2+OA^2=AF^2\Rightarrow AF=\sqrt{x^2+x^2}=\sqrt{2}x$

www.biomaze.ir

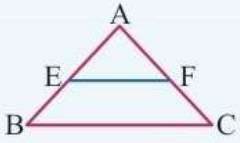
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$k=\frac{AF}{EF}=\frac{\sqrt{2}x}{EF}=2 \Rightarrow EF=\frac{\sqrt{2}}{2}x$$

$$\frac{EF}{AB}=\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}x}{\sqrt{10}x}=\frac{1}{\sqrt{20}}=\frac{1}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{10}$$

۱۳۹ ۳

قضیه تالس:



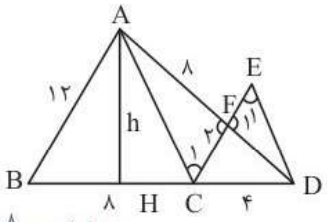
تعمیم قضیه تالس:

$$EF \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{BE}=\frac{AF}{FC}$$

$$EF \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{AB}=\frac{AF}{AC}=\frac{EF}{BC}$$

پاسخ تشریحی:

در مثلث $\overset{\triangle}{ABD}$ داریم:



$$FC \parallel AB \Rightarrow \frac{CD}{BD}=\frac{FC}{AB} \Rightarrow \frac{4}{12}=\frac{FC}{12} \Rightarrow FC=4$$

$$\frac{CD}{BD}=\frac{DF}{AD} \Rightarrow \frac{4}{12}=\frac{DF}{DF+8} \Rightarrow DF=4$$

$$AC \parallel ED \Rightarrow \hat{E}_1=\hat{C}_1 \xrightarrow{\hat{F}_1=\hat{F}_2} \overset{\triangle}{EFD} \approx \overset{\triangle}{AFC} \Rightarrow \frac{AC}{ED}=\frac{AF}{FD}=\frac{8}{4}=2 \quad \text{(رابطه (*))}$$

چون طول همه اضلاع مثلث $\overset{\triangle}{ABD}$ برابر ۱۲ است، پس متساوی‌الاضلاع می‌باشد. ارتفاع وارد بر ضلع BC را h می‌نامیم. ارتفاع AH میانه نیز می‌باشد، پس $BH=6$ و $CH=2$.

ابتدا h را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{فیثاغورس } \overset{\triangle}{ABH}: h^2+BH^2=AB^2 \Rightarrow h=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}$$

اکنون AC را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{فیثاغورس } \overset{\triangle}{ACH}: h^2+CH^2=AC^2 \Rightarrow AC=\sqrt{(6\sqrt{3})^2+2^2}=4\sqrt{7}$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (*)}} \frac{AC}{ED}=2 \Rightarrow ED=2\sqrt{7}$$

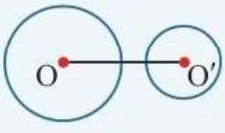
۱۴۰ ۲

اگر معادلهٔ گسترده دایره‌ای به‌صورت $x^2+y^2+ax+by+c=0$ باشد، مختصات مرکز و طول شعاع آن برابر است با:

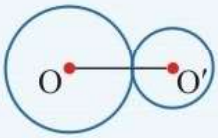
$$O\left|\begin{matrix}-\frac{a}{2}\\ -\frac{b}{2}\end{matrix}\right. \qquad r=\frac{1}{2}\sqrt{a^2+b^2-4c}$$

حالت‌های مختلف دو دایره نسبت به هم $(r>r')$:

۱) متخارج: $d>r+r'$



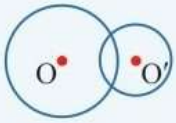
۲) مماس بیرون: $d=r+r'$



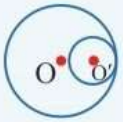
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

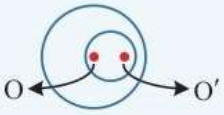
۳) متقاطع: $r-r'<d<r+r'$



۴) مماس درون: $r-r'=d$



۵) متداخل: $d<r-r'$



۶) هم‌مرکز: $d=0$

پاسخ تشریحی:

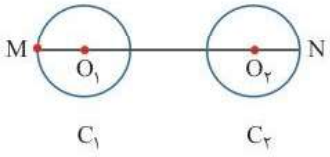
$C_1: x^2+y^2-2x+2y-a=0$

$O_1\left|\begin{matrix}1\\-1\end{matrix}\right.$ $\qquad r_1=\frac{1}{2}\sqrt{(-2)^2+2^2+4a}=\sqrt{2+a}$

$C_2: x^2+y^2+4x-6y+6a=0$

$O_2\left|\begin{matrix}-2\\3\end{matrix}\right.$ $\qquad r_2=\frac{1}{2}\sqrt{4^2+(-6)^2-4\times 6a}=\sqrt{13-6a}$

طبق شکل MN برابر است با:



$MN=O_1O_2+r_1+r_2=\sqrt{(-2-1)^2+(3-(-1))^2}+\sqrt{2+a}+\sqrt{13-6a}=8$

$\Rightarrow \sqrt{2+a}+\sqrt{13-6a}=3$

اکنون ۲ راه برای حل معادلهٔ بالا وجود دارد.

راه ۱: امتحان کردن گزینه‌ها ← گزینهٔ ۲ $(a=2)$ جواب است.

راه ۲: (تشریحی):

$\sqrt{2+a}+\sqrt{13-6a}=3 \xrightarrow{\text{توان ۲}} (2+a)+(13-6a)+2\sqrt{(2+a)(13-6a)}=9$

$\Rightarrow 5a-6=2\sqrt{(2+a)(13-6a)} \longrightarrow 25a^2+36-60a=-24a^2+4a+104$

$\Rightarrow 49a^2-64a-68=0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 & \checkmark \\ a=-\frac{34}{49} & \text{غ ق ق} \end{cases}$

جواب $a=-\frac{34}{49}$ غیرقابل قبول است، زیرا $(5a-6>0)$ پس $a>1/2$، بنابراین $a=2$ جواب است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۴۱ ۳

پاسخ تشریحی:

سنگ‌شناسی، شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوهٔ تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین گرمایی، توسط پترولوژیست‌ها (سنگ‌شناسان) مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

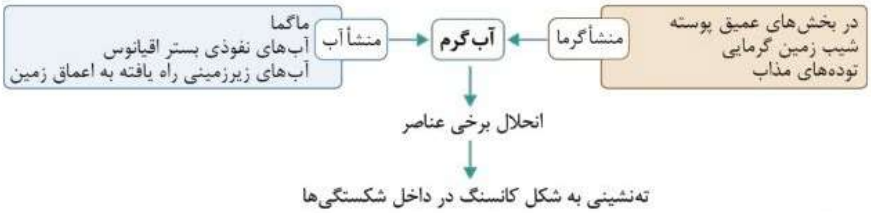
هیدروژئولوژی	زمین‌شناسی پزشکی
۱) چگونگی حرکت آب در درون زمین ۲) اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی ۳) نحوهٔ بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی ۴) بررسی فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی	مطالعه و بررسی عناصر زمین‌زاد و برخی ترکیبات (مانند نیترات‌ها) و آلودگی‌های طبیعی و انسان‌زاد و انتقال آن‌ها به بدن انسان از طریق خاک، آب، گیاه، دام و ...
رسوب‌شناسی	**تکتونیک (زمین‌ساخت)**
مطالعه و بررسی فرایندهای: ۱) انتقال رسوبات ۲) ته‌نشینی رسوبات ۳) تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی	۱) علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهندهٔ پوستهٔ زمین و نیروهای به‌وجود آورندهٔ آن‌ها ۲) بررسی گسل‌ها، درزه‌ها، چین‌ها و ... و نقش آن‌ها در تجمع آب‌های زیرزمینی و احداث پروژه‌های عمرانی ۳) مطالعهٔ ساختار درونی زمین ۴) چگونگی تشکیل رشته‌کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
دیرینه‌شناسی	**زمین‌شناسی اقتصادی**
بررسی آثار و بقایای موجودات گذشتهٔ زمین در لایه‌های رسوبی بر پایهٔ مطالعهٔ فسیل‌ها و پیدایش و نابودی آن‌ها با دو هدف: ۱) تعیین سن لایه‌های زمین ۲) پی بردن به محیط زندگی موجودات در گذشته	۱) توجه به پراکندگی عناصر در پوستهٔ زمین ۲) جست‌وجو به‌منظور یافتن مکان‌هایی که در آن‌ها ذخایر ارزشمند معدنی وجود دارد.
سنجش از دور	**زمین‌شناسی نفت**
۱) علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین و سطح دریا بدون تماس فیزیکی با آن‌ها (از طریق تصاویر به‌دست آمده از فراز آن‌ها) ۲) اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن از یک نقطهٔ مناسب در بالاتر از سطح زمین با استفاده از امواج الکترومغناطیس	۱) شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق ۲) شناسایی مکان‌هایی که نفت می‌تواند در آن انباشته شود. ۳) شناسایی مکان‌هایی از یک میدان نفتی یا گازی که برای حفاری و استخراج مناسب است.
زمین‌شناسی مهندسی	**ژئوفیزیک**
بررسی رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از لحاظ: ۱) مقاومت در برابر فشارهای وارده ۲) امکان ساخت یک سازه در محلی خاص از زمین	مطالعهٔ ساختمان درونی زمین و شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی از طریق: ۱) امواج لرزه‌ای ۲) بررسی مغناطیس زمین ۳) مقاومت الکتریکی سنگ‌ها ۴) شدت گرانش سنگ‌ها
زمین‌شناسی زیست‌محیطی	**ژئوتوریسم (زمین گردشگری)**
۱) حل مسائل زیست‌محیطی با استفاده از اصول زمین‌شناسی ۲) مطالعهٔ شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها از محیط‌زیست	۱) توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. ۲) هدف اصلی آن تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. ۳) به مبانی پیدایش پدیده‌های زمین‌شناختی و اهمیت وجودی آن‌ها می‌پردازد. ۴) با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد. اکوتوریسم (طبیعت‌گردی): بررسی جاذبه‌های طبیعت جاندار
سنگ‌شناسی (پترولوژی)	**ژئوشیمی**
مطالعه و بررسی سنگ‌های آذرین و دگرگونی در موارد زیر: ۱) شیوهٔ تشکیل ۲) رده‌بندی ۳) منشأ ۴) ترکیب ۵) بررسی فرآیندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی ماه و دیگر سیارات و مناطق زمین‌گرمایی	مطالعه و بررسی و بر روی ترکیب سیارات (مخصوصاً زمین) با دو هدف: ۱) شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها به کمک بررسی شیمی سیارات ۲) بررسی توزیع نامساوی عناصر در زمین

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۴۲ ۱

پاسخ تشریحی:



۱۴۳ ۴

پاسخ تشریحی:

مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش وارده، متفاوت است. سنگ‌های آذرین، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها باشند؛ مانند پی‌سنگ سد امیرکبیر که از جنس سنگ گابرو است. بعضی از سنگ‌های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیش‌تری دارند، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند و برخی دیگر از آن‌ها مانند شیست‌ها که سست و ضعیف هستند، برای پی‌سازه‌ها مناسب نیستند.

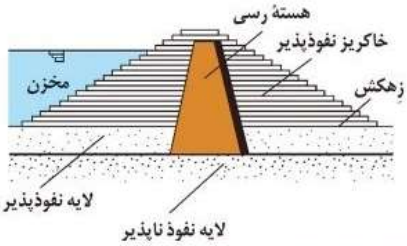
برخی از سنگ‌های رسوبی، مانند ماسه‌سنگ‌ها، استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند، اما سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ، ژیپس نمک (به دلیل انحلال‌پذیری) و شیل‌ها (به دلیل تورق و سست‌بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند.

مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش‌های وارده

سنگ‌های آذرین	مناسب مثل گابرو در پی سنگ سد امیرکبیر
سنگ‌های دگرگونی	مناسب: مثل کوارتزیت و هورنفلس نامناسب: مثل شیست (به دلیل سست و ضعیف بودن)
سنگ‌های رسوبی	مناسب: ماسه سنگ‌ها نامناسب: سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ، ژیپس نمک (به دلیل انحلال‌پذیری) و شیل‌ها (به دلیل تورق و سست بودن)

۱۴۴ ۳

پاسخ تشریحی:



در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه سنگ استفاده می‌شود.
مطابق شکل؛ هستهٔ رسی در سدهای خاکی با خاکریز نفوذپذیر و زهکش محصور می‌شود. شن و ماسه نفوذپذیر بوده و می‌توان از قطعات سنگی که زهکش بالایی دارند (و در زیرساخت ریل‌های راه‌آهن استفاده می‌شود و به‌عنوان بالاست از آنها یاد می‌شود) به‌عنوان پوشش در سدهای خاکی استفاده کرد.

۱۴۵ ۱

پاسخ تشریحی:

عوامل تشکیل و ترکیب خاک‌ها، متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ ۱۴۶

پاسخ تشریحی:

تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین و بدن موجودات زنده

طبقه‌بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیش‌تر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیم، منگنز و فسفر	اساسی
جزئی	کم‌تر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	اساسی ـ سمی

شکل سؤال مربوط به عناصر اساسی می‌باشد که برای سلامت و عملکرد دستگاه‌های بدن انسان ضروری هستند. این عناصر در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند و کمبود یا مقادیر بیشتر از نیاز آنها، باعث بیماری یا عارضه می‌شود.

با توجه به اینکه کادمیم در گزینهٔ یک و آرسنیک در گزینهٔ چهار و جیوه در گزینهٔ سه جزء عناصر سمی می‌باشند به راحتی می‌توان به گزینهٔ درست رسید.

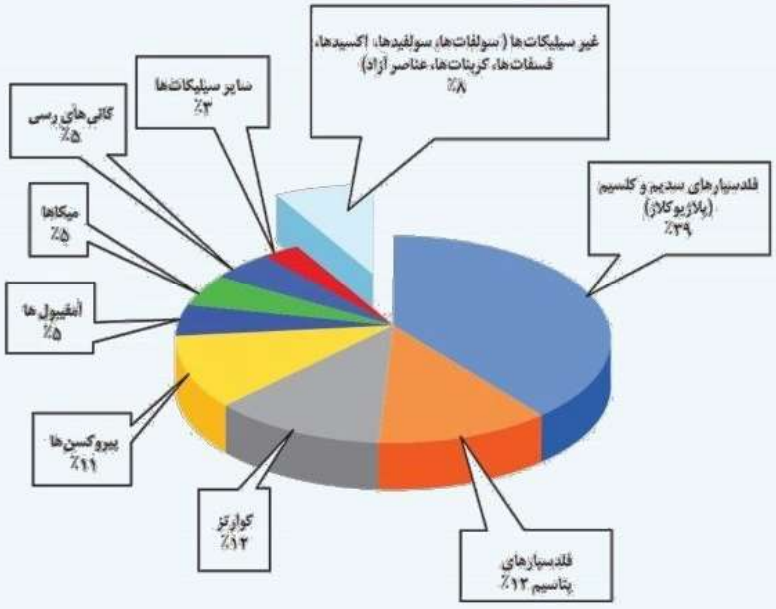
۲ ۱۴۷

پاسخ تشریحی:

کانی‌های رسی از دسته کانی‌های سیلیکاتی هستند. سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که در ترکیب شیمیایی خود، بنیان سیلیکاتی SiO_4^{4-} دارند، پس گزینهٔ ۴ رد می‌شود.

با توجه به جدول کربنات‌ها و سولفات‌ها از گروه کانی‌های غیر سیلیکاتی هستند. پس گزینه‌های ۱ و ۳ نیز حذف می‌شوند.

کانی‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین و درصد وزنی آن‌ها:



درصد وزنی کانی‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین

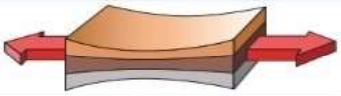
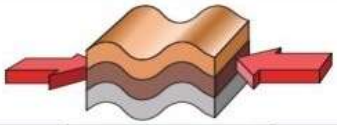
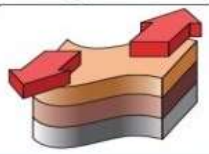
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴ | ۱۴۸

پاسخ تشریحی:

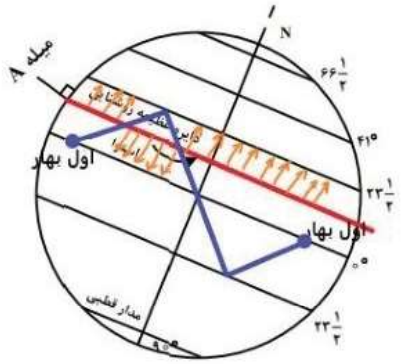
با توجه به شکل، لایه‌های افقی تحت تاثیر تنش فشاری دو بار از حالت افقی خارج شده‌اند.

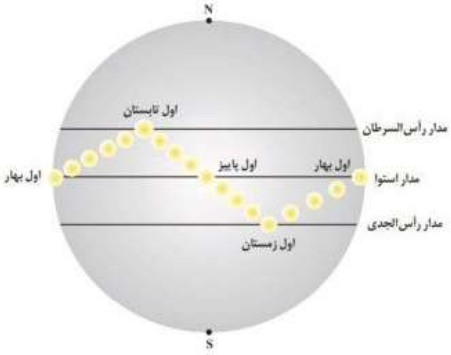
نوع تنش	اثر بر روی سنگ	تغییر شکل
کششی	گسستگی سنگ	
فشاری	متراکم شدن سنگ	
برشی	بریدن سنگ	

۱ | ۱۴۹

پاسخ تشریحی:

به صورت دقیق به ترتیب ابتدا سایه به سمت شمال، بدون سایه، به سمت جنوب، مجدداً بدون سایه سپس سایه به سمت شمال تشکیل می‌شود. گزینه یک کامل‌تر است و به تمام حالات اشاره کرده است.





۳ | ۱۵۰

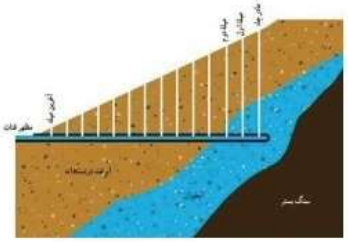
پاسخ تشریحی:

با افزایش عمق مادر چاه و عمق میله چاه‌ها، ممکن است آب داخل چاه افزایش یابد اما تاثیری در میزان آب داخل کانال قنات ندارد. چون جریان آب داخل چاه به صورت صعودی نیست که کانال قنات تغذیه شود. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

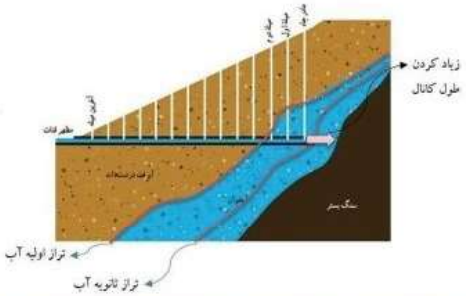
با افزایش عرض کانال و قطر چاه‌ها نیز تغییری در دبی آب قنات ایجاد نمی‌شود. افزایش عرض کانال زمانی باعث افزایش دبی قنات می‌شود که در منبع تغذیه‌کننده قنات دارای آب کافی باشد. در حالیکه در سوال ذکر شده که دبی قنات دچار افت شده. افزایش عمق کانال می‌تواند سبب افزایش دبی کانال قنات شود اما افزایش عرض تاثیری در آن ندارد (رد گزینه ۲).

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



در تصویر زیر، سطح اولیه آب مشخص شده است که قنات را به خوبی تغذیه می‌کند.
حال اگر سطح آب پایین‌تر رود (در تصویر، فرضاً تحت عنوان تراز ثانویه آب مشخص شده است) در این صورت ممکن است آبدهی قنات کم شده و حتی خشک شود. در این صورت اگر طول قنات طبق تصویر افزایش پیدا کند (تحت عنوان زیاد کردن طول قنات در تصویر مشخص شده است)، مادرچاه و در نتیجه کانال پایین‌تر از تراز ثانویه آب قرار میگیره و توسط آب زیرزمینی تغذیه شده و منجر به افزایش دبی قنات می‌گردد. بنابراین گزینه ۳ پاسخ سوال است.



۱۵۱ ۴

پاسخ تشریحی:

در تصویر سوال، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای فرورانده شده است.
در حال حاضر در پهنه شرق و جنوب شرق ایران در منطقه مکران، پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران فرورانده می‌شود.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین ـ دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دو بخش شرقی ـ غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت ـ مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند ـ بزمان (ارومیه ـ دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تیس نوین به زیر ایران مرکزی

۱۵۲ ۱

پاسخ تشریحی:

از سرب در تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکسبرداری توسط پرتو ایکس استفاده می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

کاربرد کانی‌ها در داروسازی:

- تالک ←(کاربرد)— پودر بچه
- انواع کانی‌های رسی ←(کاربرد)— آنتی‌بیوتیک‌ها، قرص‌های مسکّن، بهبود زخم معده
- فلوئوریت و کوارتز ←(کاربرد)— خمیردندان
- تالک، میکاها و رس‌ها ←(کاربرد)— صنایع آرایشی، کرم‌های ضد آفتاب
- سرب ←(کاربرد)— تهیهٔ لباس‌های محافظ برای عکس‌برداری توسط پرتو X

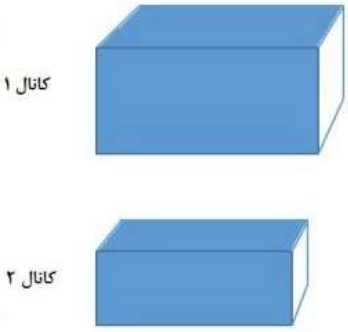
۱۵۳ ۲

پاسخ تشریحی:

مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود را، نیم عمر آن عنصر می‌گویند. با توجه به تعداد فلش‌ها ۳ نیم عمر طی شده است.

۱۵۴ ۳

پاسخ تشریحی:



$Q = A \times V$

Q: دبی برحسب متر مکعب بر ثانیه

A: مساحت سطح مقطع جریان آب برحسب متر مربع

V: سرعت جریان آب برحسب متر بر ثانی

هرکدام از پارامترهای A یا V بیشتر شوند، دبی نیز افزایش می‌یابد.

A برابر است با عرض × عمق

وقتی عمق آب دو برابر می‌شود، سطح مقطع نیز دو برابر شده در نتیجه دبی دو برابر می‌شود در این حالت وقتی سرعت آب دو برابر شود، دبی رود ۴ برابر خواهد شد.

دبی کانال ۱: $4Q = 2A \times 2V$

دبی کانال ۲: $Q = A \times V$

۱۵۵ ۲

پاسخ تشریحی:

در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی به وجود می‌آید. به عنوان مثال می‌توان توف‌های سبز البرز را نام برد. توف، یک نوع سنگ آذرآواری است.

توف آتشفشانی:

نوع سنگ	نوعی سنگ آذرآواری
روش تشکیل	ته‌نشینی خاکسترهای آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق
مثال	توف‌های سبز البرز

www.biomaze.ir