ماز

دفترچه پاسخ

جامع شبیه‌ساز کنکور سراسری

پنجشنبه
۱۴۰۴/۰۲/۰۴

برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالارو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهدهٔ پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

گروه آزمایشی علوم تجربی ـ پایهٔ دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز ـ مرحله ۱۶

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری ـ پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا ـ ارسلان پهلوسای ـ منصور قماشی مهرداد قدک‌کار ـ شایان تاکی ـ امیرحسین آقایاری	ارسلان پهلوسای یاسین دانایی‌زاده
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سجاد صادقی‌زاده ـ مجید رجبی‌وندچالی ـ سارا قانع احسان ایرانی ـ محسن قندچلر ـ محمد قریب امیررضا خوینی‌ها ـ علیرضا محمدی‌سامان محمد باغبان ـ امیرمحمد زمانی ـ مجید میرزائی آروین صالحی ـ کامران ابراهیمی ـ محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی ایلیا فقیه‌میرزائی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ فرهنگ امیری ـ عالیه میرزایی حسین ایروانی ـ علی ترابی ـ محمد کهنه‌پوشی مهسا بایمانی‌نژاد ـ سعیده محبی ـ امیر بصراوی	فرهنگ امیری ـ عالیه میرزایی بنیامین بهرامی محمد داودآبادی فراهانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	حسین شفیع‌زاده ـ مهرداد کیوان	فرشاد حسن‌زاده ـ سجاد احمدی ارسلان حسنوند
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ یگانه رنجبر	مصطفی فرخشاهی ـ فرشید مشعرپور لیدا علی‌اکبری

مدیر آزمون: محدثه شیخعلی

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تو قهرمانِ داستان زندگی خودتی

این روزهای آخر، مثل لحظات پایانی یه دوی ماراتنه. دونده‌ای که کیلومترها دویده، خسته‌ست، عرق کرده، پاهاش درد می‌کنه... ولی وقتی خط پایان رو می‌بینه، یه انرژی عجیب از ته دلش آزاد میشه. چون می‌دونه ارزشش رو داره که تا آخر بجنگه.
تو هم الان دقیقاً همون دونده‌ای. شاید خسته باشی، شاید ذهنت پر از سؤال و اضطراب باشه، ولی یادت نره:

تو خیلی خیلی به خط پایان نزدیک شدی.

نگران نباش اگر بعضی روزها حس کردی کمتر از حد انتظار خودت ظاهر شدی. مهم نیست چندبار زمین خوردی یا چقدر ترسیدی. مهم اینه که هر بار دوباره بلند شدی و ادامه دادی. همین روحیه است که قهرمان‌ها رو می‌سازه.

مثلاً داستان اون کوهنورد رو شنیدی؟
یه کوهنورد حرفه‌ای تصمیم می‌گیره بلندترین قلهٔ منطقه رو فتح کنه. ساعت‌ها و ساعت‌ها تلاش می‌کنه، هوا سرد میشه، باد شدیدی می‌وزه، همه جا مه می‌گیره. اون به خودش میگه "دیگه نمیشه، باید برگردم."
ولی ناگهان، چند قدم جلوتر، مه کنار میره و قله درست جلوی چشمش ظاهر میشه... فقط چند قدم دیگه مونده بود.
تصور کن اگر تسلیم شده بود! چقدر حیف می‌شد فقط به خاطر چند قدم آخر.

تو هم الان درست چند قدم تا قله فاصله داری.
بذار این روزای آخر، به جای استرس، با تمام توان و قدرت قدم برداری. به جای اینکه از سختی‌ها بترسی، به خودت بگو:

«من قراره چیزی رو ببینم که فقط کسانی که تا آخر ایستادن می‌بینش.»

روز کنکور، مهم‌ترین چیز اینه که آروم باشی. باور کن چیزی که باعث موفقیت میشه، فقط درس نیست؛ اعتماد به نفس، آرامش ذهن و ایمان به خودته که معجزه می‌کنه.

تو برای بهترینِ خودت بجنگ. نه برای مقایسه شدن با دیگران.

بیا این چند قدم آخر رو هم باهم بدویم. محکم، با سرِ بلند، با دلی پر از امید.

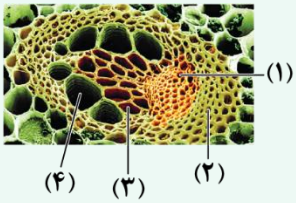
به آیندهٔ درخشانت سلام کن. تو آماده‌ای!

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.
راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

زیست‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸ـ مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟



۱) یاختهٔ (۴) نسبت به یاختهٔ (۳) طول بیشتری دارد.

۲) یاختهٔ (۱) برخلاف یاختهٔ (۲) فقط در سامانهٔ بافت آوندی دیده می‌شود.

۳) یاختهٔ (۳) همانند یاختهٔ (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.

۴) یاختهٔ (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیوارهٔ عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

۱ـ کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازندهٔ آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟
(اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

۱) لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

۲) از عرض به هم متصل‌اند و لولهٔ پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.

۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.

۴) جریان شیرهٔ خام از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ ـ زیست‌شناسی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir **یا رو این کلیک کن!**

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مازی‌های عزیز، سلام!

امروز آخرین آزمون جامع شبیه‌ساز قبل از کنکور اردیبهشت رو داشتیم و ۲ روز دیگه هم کنکور تیر ۱۴۰۳ رو بررسی می‌کنین. به‌جز این دو روز، هفت روز خیلی مهم دیگه تا جمعهٔ هفتهٔ دیگه فاصله هست و توی این هفت روز باید برای آخرین بار، تمامی مطالب رو مرور کنین. حتماً اسم تورق سریع رو شنیدین و زمان تورق سریع هم همین هفتهٔ آخر هست. حالا هدف چیه؟ اینکه شما حافظهٔ تصویریتون رو تقویت کنین و یک بار دیگه به مغزتون کمک کنین که توانایی خودش در بازیابی مطالب رو افزایش بده. پس قرار نیست بشینین مثل قبل مطالعهٔ کامل داشته باشین روی مطالب یا بخواین چیز جدیدی بخونین. برای زیست‌شناسی، می‌تونین مرور کامل متن کتاب درسی رو در برنامهٔ خودتون قرار بدین. حواستون باشه که مرور خیلی سریع و بدون هر گونه وسواس و کار اضافی باشه. اگه خلاصه‌نویسی هم داشته باشین میتونه بهتون کمک کنه و اگه هم ندارین، می‌تونین از جدول‌های درسنامه‌های آزمون‌ها استفاده کنین. امیدوارم عصر ۱۲ اردیبهشت، حال خیلی خوبی داشته باشین و بتونین یه نفس راحت بکشین. فعلاً بریم سراغ بررسی آزمون امروز.

آزمون	حجم آزمون		درجهٔ دشواری سؤالات			سبک‌های سؤالات			
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید	ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	**۳۲۶۱ کلمه**	**۲۴۳ خط**	**۷ سؤال**	**۲۵ سؤال**	**۱۳ سؤال**	**۹ سؤال**	**۶ سؤال**	**۲۰ سؤال**	**۱۵ سؤال**
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
مرحلهٔ ۱۶ دوازدهم	**۳۵۶۲ کلمه**	**۲۳۴ خط**	**۷ سؤال**	**۲۷ سؤال**	**۱۱ سؤال**	**۹ سؤال**	**۶ سؤال**	**۱۸ سؤال**	**۹ سؤال**
	۷۹ کلمه در هر سؤال	۵/۲ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۶۰ درصد	۲۴ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۲ درصد	۲۰ درصد

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- **کدام مورد، درخصوص دستگاه لنفی انسان، درست است؟**

۱) تعداد گره‌های لنفی در مجاورت مفصل شانه بیشتر از مفصل آرنج است.

۲) در مجاورت مغز زرد استخوان ران، تعداد زیادی گره لنفی دیده می‌شود.

۳) تعداد گره‌های لنفی در مجاورت کولون پایین‌رو کمتر از کولون بالارو است.

۴) محتویات لنفی دست و پای راست، به مجرای لنفی باریک‌تر تخلیه می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

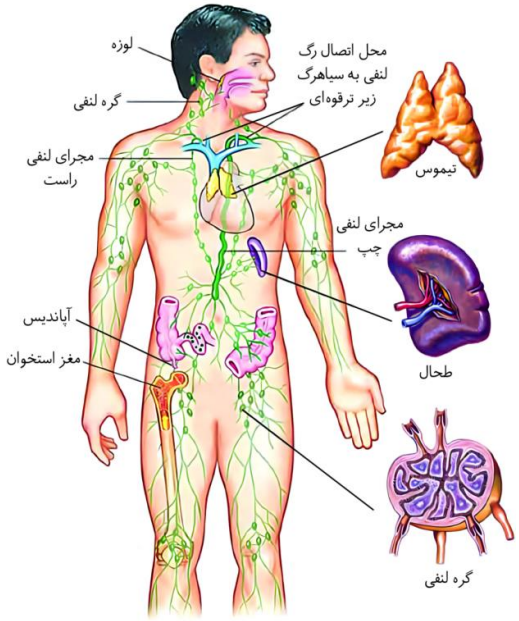
	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	تعداد گره‌های لنفی در مجاورت مفصل شانه بیشتر از تعداد این گره‌ها در مجاورت مفصل آرنج است.
۲	در مجاورت مغز زرد استخوان ران، گره لنفی دیده نمی‌شود.
۳	تعداد گره‌های لنفی در مجاورت کولون پایین‌رو بیشتر از کولون بالارو است.
۴	محتویات لنفی پای راست به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، تعداد گره‌های لنفی در مجاورت مفصل شانه بیشتر از تعداد این گره‌ها در مجاورت مفصل آرنج است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در مجاورت مغز قرمز (نه زرد) استخوان ران تعداد زیادی گره لنفی دیده می‌شود.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، تعداد گره‌های لنفی در مجاور کولون پایین‌رو بیشتر از کولون بالارو است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات لنفی پای راست به مجرای لنفی چپ که قطورتر است تخلیه می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲- با فرض اینکه در یک فرد، عملکرد طبیعی اندام‌های حرکتی فرد به‌واسطهٔ نوعی تومور قابل مشاهده بر روی سطح بیرونی بدن، دچار اختلال شده باشد، کدام مورد درخصوص این تومور، به‌طور حتم، درست است؟

۱) در محل تشکیل تومور، میزان جریان خون موضعی افزایش می‌یابد.

۲) پروتئین‌های تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته‌ای به مقدار کمتری ساخته می‌شوند.

۳) میزان تکثیر یاخته‌های نوعی بافت پیوندی مؤثر در ذخیرهٔ انرژی، افزایش می‌یابد.

۴) در طی فعالیت لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی، دچار مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

تومورهای بدخیم می‌توانند به عملکرد طبیعی اندام‌های بدن آسیب وارد کنند. همچنین تومورهای خوش‌خیم در صورت بزرگ‌شدن بیش از اندازه، عملکرد طبیعی اندام‌ها را دچار اختلال می‌کنند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در هر دو نوع تومور خوش‌خیم و بدخیم، نیاز یاخته‌ها به اکسیژن و مواد مغذی افزایش یافته و جریان خون موضعی افزایش می‌یابد.
۲	در تومورها، میزان تقسیمات یاخته‌ای افزایش می‌یابد و پروتئین‌های تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته‌ای به مقدار بیشتری ساخته می‌شوند.
۳	در تومور لیپوما که نوعی تومور خوش‌خیم است، میزان تکثیر یاخته‌های بافت چربی افزایش می‌یابد.
۴	تومورهای خوش‌خیم نمی‌توانند سرطانی شوند.

پاسخ تشریحی:

به دلیل افزایش تقسیمات یاخته‌ای در هر دو نوع تومور خوش‌خیم و بدخیم، نیاز یاخته‌ها به اکسیژن و مواد مغذی افزایش یافته و به این منظور، جریان خون موضعی در محل تشکیل این تومور افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید که در تومورها، میزان تقسیمات یاخته‌ای افزایش می‌یابد و بدین منظور پروتئین‌های تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته‌ای به مقدار بیشتری ساخته می‌شوند.

۳ در تومور لیپوما که نوعی تومور خوش‌خیم است، میزان تکثیر یاخته‌های چربی افزایش می‌یابد. دقت کنید که تومور لیپوما، تنها یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است و نمی‌توان گفت که به‌طور حتم میزان تکثیر یاخته‌های چربی در تومورهای خوش‌خیم یا بدخیم افزایش یافته است.

۴ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی هستند که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند. دقت کنید که تومورهای خوش‌خیم نمی‌توانند سرطانی شوند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: مقایسهٔ انواع تومورها

ویژگی	تومور خوش‌خیم	تومور بدخیم
مقدار رشد	کم	زیاد
حمله به بافت مجاور	–	+
وارد شدن به دستگاه گردش مواد	–	+
توانایی ایجاد اختلال در بافت‌های مجاور	+ (در صورتی که بیش از حد بزرگ شود.)	+
مثال	لیپوما (تودهٔ یاخته‌های چربی) که در افراد بالغ متداول است.	ملانوما (تودهٔ یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست)

گروه آموزشی ماز

۳- در مغز انسان، نوعی سامانه در احساساتی مانند خشم، ترس و لذت نقش ایفا می‌کند. کدام مورد، دربارهٔ بالاترین بخش این سامانه، صحیح است؟

۱) از طریق رابط‌هایی مستقیماً به لوب بویایی اتصال دارد.
۲) در مجاورت با رابط پینه‌ایِ بین دو نیمکرهٔ مخ قرار دارد.
۳) تمامی بخش‌های آن در جلویی‌ترین لوب مخ واقع شده است.
۴) از سطح زیرین خود با محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی در تماس است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

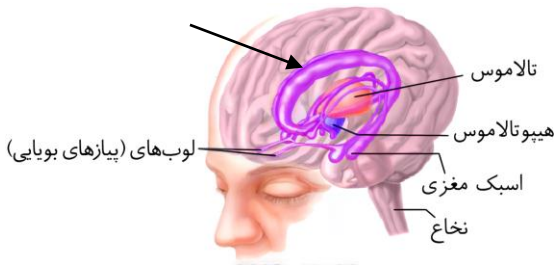
سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) در احساساتی مانند خشم، ترس و لذت نقش ایفا می‌کند.

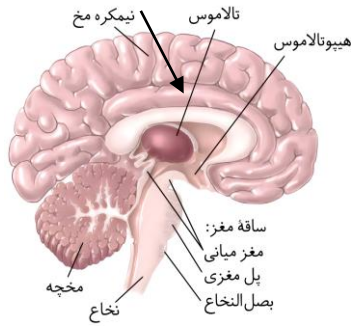
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	این بخش فاقد اتصال مستقیم با لوب‌های بویایی است.
۲	این بخش با رابط پینه‌ای مجاورت دارد.
۳	قسمتی از این بخش در لوب آهیانه نیز مشاهده می‌شود.
۴	این بخش فاقد تماس با تالاموس می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

بخش‌های مشخص‌شده در شکل‌ها، نشان‌دهندهٔ بالاترین بخش سامانهٔ کناره‌ای هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، این بخش با رابط پینه‌ای مجاورت دارد.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، این بخش فاقد اتصال مستقیم با لوب‌های بویایی است.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، قسمتی از این بخش در لوب پیشانی و قسمتی از آن در لوب آهیانه واقع شده است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، این بخش فاقد تماس با تالاموس می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۴- کدام عبارت درخصوص برخی از جانداران تک‌یاخته‌ای، درست است؟

۱) فعالیت آنزیم‌های هلیکاز نیازمند جداسازی پروتئین‌های همراه از مولکول دِنا است.
۲) آنزیم‌های هلیکازِ مربوط به یک جایگاه آغاز همانندسازی، همواره از یکدیگر فقط دور می‌شوند.
۳) در محل فعالیت رناتن‌ها، رونوشت‌های میانه از مولکول‌های رِنای پیک (mRNA) حذف می‌شوند.
۴) گروهی از پروتئین ساخته‌شده در آن‌ها، از سمت گروه کربوکسیل خود وارد اندامکی غشادار می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	همواره برای فعالیت آنزیم هلیکاز، جداسازی پروتئین‌های همراه از مولکول دِنا ضروری است.
۲	در مولکول دِنا خطی، آنزیم‌های هلیکاز مربوط به یک دوراهی همانندسازی همواره از یکدیگر دور می‌شوند.
۳	محل حذف رونوشت‌های میانه از رنای پیک، هسته است.
۴	پروتئین ساخته‌شده توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی، از سمت گروه آمین خود وارد این اندامک می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در صورتی که مولکول دِنا حلقوی باشد، آنزیم‌های هلیکاز مربوط به یک جایگاه آغاز همانندسازی ابتدا از یکدیگر دور و سپس نزدیک می‌شوند. در صورتی که مولکول دِنا خطی باشد، آنزیم‌های هلیکاز مربوط به یک جایگاه آغاز همانندسازی همواره از یکدیگر دور می‌شوند. دِنای خطی تنها در برخی از جانداران تک‌یاخته‌ای دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در تمامی یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی، قبل از فعالیت آنزیم هلیکاز، لازم است که پروتئین‌های همراه دِنا از آن جدا شوند.

۳ محل حذف رونوشت‌های میانه از رنای پیک، هسته است. درون هسته امکان فعالیت رناتن‌ها و پروتئین‌سازی وجود ندارد.

۴ دقت کنید که در برخی از تک‌یاخته‌ای‌ها، پروتئین ساخته‌شده توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی، از سمت گروه آمین (نه کربوکسیل) خود وارد این اندامک می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۵- کدام ویژگی، یاخته‌های دارای سبزینهٔ سامانهٔ بافت پوششی گیاه را از یاخته‌های تمایزنیافتهٔ این سامانه متمایز می‌سازد؟

۱) در مجاورت یاخته‌هایی پوشیده شده توسط ترکیبات لیپیدی قرار گرفته‌اند.

۲) در دو نوع روش به‌منظور ساختن ATP، از یون فسفات آزاد استفاده می‌کنند.

۳) در آن‌ها نوعی ترکیب سه‌کربنی بدون تغییر در تعداد اتم‌های کربن، اکسایش می‌یابد.

۴) توسط نوعی ساختار زیستی، در برابر ورود عوامل بیماری‌زا به سیتوپلاسم محافظت می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۶ ـ گیاهی

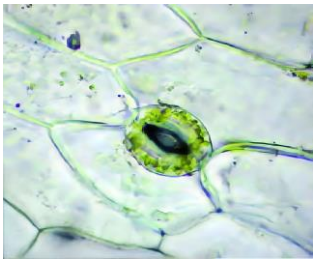
ترجمهٔ صورت سؤال

یاخته‌های نگهبان روزنه در سامانهٔ بافت پوششی گیاه دارای سبزینه در ساختار خود هستند. همچنین یاخته‌های تمایزنیافتهٔ این سامانه، همان یاخته‌های فراوان‌تر هستند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	یاخته‌های نگهبان روزنه همانند یاخته‌های تمایزنیافتهٔ روپوستی، در مجاورت یاخته‌های تمایزنیافته (پوشیده شده توسط پوستک) قرار دارند.
۲	در یاختهٔ نگهبان روزنه، تولید ATP به روش‌های نوری و اکسایشی که در آن‌ها یون فسفات آزاد مصرف می‌شود، دیده می‌شود.
۳	فرایند قندکافت در یاخته‌های تمایزنیافتهٔ روپوستی و نگهبان روزنه انجام می‌شود.
۴	پوستک و دیوارهٔ یاخته‌ای در جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا نقش دارند.

پاسخ تشریحی:



در یاخته‌های سبزینه‌دار مانند یاختهٔ نگهبان روزنه، در سبزدیسه و راکیزه، به ترتیب تولید ATP به روش‌های نوری و اکسایشی دیده می‌شود. در این دو روش، از یون‌های فسفات آزاد استفاده می‌شود. در یاختهٔ تمایزنیافتهٔ روپوستی، تنها در تولید ATP به روش اکسایشی، از یون فسفات آزاد استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های نگهبان روزنه همانند یاخته‌های تمایزنیافتهٔ روپوستی، در مجاورت یاخته‌های تمایزنیافته (پوشیده شده توسط پوستک) قرار گرفته‌اند.

۳ در طی مرحلهٔ سوم فرایند قندکافت، ترکیب قندی سه‌کربنی اکسایش یافته و به ترکیب اسیدی سه‌کربنی تبدیل می‌شود. فرایند قندکافت، در یاختهٔ نگهبان روزنه همانند یاختهٔ تمایزنیافتهٔ روپوستی رخ می‌دهد.

۴ دقت کنید که یاخته‌های تمایزنیافتهٔ روپوستی، پوستک (نوعی ترکیب لیپیدی) را می‌سازند و در سطح آن‌ها مشاهده می‌شود. پوستک (نوعی مولکول زیستی) مانع از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود. علاوه‌بر این، دیوارهٔ یاخته‌ای نیز در جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا نقش دارد.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶- از آمیزش مردی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) $\frac{AbC}{aBc}$ با زنی با ژن‌نمود $\frac{ABc}{abC}$ احتمال تولد فرزندی با کدام ژن‌نمود غیرممکن است؟ (درصورتی که احتمال وقوع چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) تنها در زن و بین دگره‌های (B و A) و (b و a) وجود داشته باشد.)

۱) $\frac{ABc}{aBc}$ ۲) $\frac{AbC}{AbC}$ ۳) $\frac{AbC}{abC}$ ۴) $\frac{aBc}{ABC}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در صورت لقاح گامت aBc از مرد و گامت طبیعی ABc از زن، تولد این فرزند ممکن است.
۲	در صورت لقاح گامت AbC از مرد و گامت نوترکیب AbC از زن، تولد این فرزند ممکن است.
۳	در صورت لقاح گامت AbC از مرد و گامت abC از زن، تولد این فرزند ممکن است.
۴	تولید گامت با ژن‌نمود ABC نیازمند وقوع فرایند چلیپایی‌شدن بین دگره‌های (c و B) و (C و b) می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

در مرد گامت‌هایی با ژن‌نمودهای aBc و AbC تولید می‌شود. همچنین در زن گامت‌های طبیعی تولیدشده به‌صورت ABc و abC خواهند بود. دقت کنید که تولید گامت ABC نیازمند وقوع چلیپایی‌شدن بین دگره‌های (c و B) و (C و b) خواهد بود که با فرض صورت سؤال در تضاد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق توضیحات ذکرشده، اگر گامت طبیعی زن در لقاح شرکت کند، تولد این فرزند ممکن است.

۲ درصورتی که چلیپایی‌شدن بین دو دگرهٔ A و a رخ بدهد، تولد این فرزند ممکن است.

۳ در صورت لقاح گامت AbC از مرد و گامت abC از زن، تولد این فرزند ممکن است.

گروه آموزشی ماز

۷- درخصوص مناطقی از یاختهٔ گیاهی که در آن دیوارهٔ یاخته‌ای نازک مانده است، چند مورد زیر درست است؟

الف: در تمامی یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای گیاه مشاهده می‌شوند.

ب: در محل‌هایی وجود دارند که دیوارهٔ یاخته‌ها فاقد دیوارهٔ پسین است.

ج: در محل آن‌ها، منافذی برای عبور مولکول‌های درشت می‌توانند وجود داشته باشند.

د: در جابجایی شیرهٔ خام از طریق دیوارهٔ عرضی یاخته‌های دراز بافت آوندی، نقش دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

لان‌ها مناطقی از دیوارهٔ یاخته‌ای هستند که در آن دیوارهٔ یاخته‌ای نازک مانده است.

بررسی سریع:

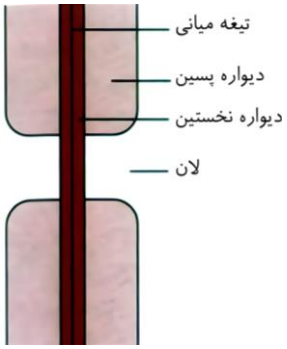
	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	تمامی یاخته‌های گیاهی دارای لان هستند.
ب	در محل لان، دیوارهٔ پسین وجود ندارد.
ج	در محل لان‌ها، پلاسمودسم‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.
د	لان‌های قرارگرفته در دیوارهٔ عرضی تراکئیدها، شیرهٔ خام را منتقل می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد درست هستند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی موارد:



الف: دقت کنید که داشتن لان از ویژگی مشترک تمامی یاخته‌های گیاهی است و این ساختار در تمامی یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای مشاهده می‌شود.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، در محل لان‌ها دیوارهٔ پسین حضور ندارد.

ج: در محل لان‌ها پلاسمودسم‌ها به فراوانی یافت می‌شوند. پلاسمودسم‌ها دارای منافذ بزرگ به‌منظور عبور پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها می‌باشند.

د: تراکئیدها یاخته‌های دراز بافت آوندی هستند. این یاخته‌ها دارای دیوارهٔ عرضی هستند و از طریق لان‌های قرارگرفته در دیوارهٔ عرضی، شیرهٔ خام را به یاخته‌های دیگر منتقل می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص ساختاری از مغز انسان که می‌تواند پیام‌های مربوط به گیرنده‌های حواس پیکری قرارگرفته در دیوارهٔ برخی از سیاهرگ‌های بزرگ بدن را دریافت کند، کدام مورد نادرست است؟

۱) در نتیجهٔ مصرف نیکوتین، تولید گروهی از ناقلین عصبی را افزایش می‌دهد.

۲) در تنظیم میزان نیرویی که از سوی خون به دیوارهٔ رگ وارد می‌شود، نقش دارد.

۳) با تغییر در فشار اسمزی خوناب، در گروهی از یاخته‌های آن پتانسیل عمل ایجاد می‌شود.

۴) یاخته‌های هدف گروهی از پیک‌های شیمیایی آن، درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

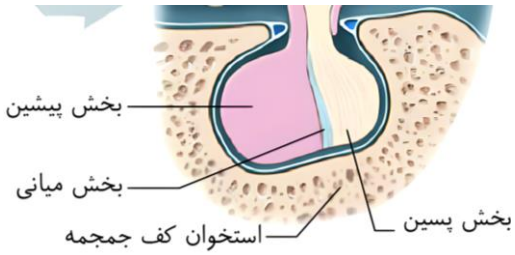
ترجمهٔ صورت سؤال

در دیوارهٔ برخی از سیاهرگ‌های بزرگ بدن، گیرنده‌های دما حضور دارد. این گیرنده‌ها مربوط به گیرنده‌های حواس پیکری هستند. از آنجا که هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن نقش مؤثری دارد، می‌توان گفت که پیام مربوط به گیرنده‌های دما را دریافت می‌کند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	هیپوتالاموس جزئی از سامانهٔ کناره‌ای محسوب نمی‌شود.
۲	هیپوتالاموس در تنظیم فشار خون نقش دارد.
۳	هیپوتالاموس مرکز تشنگی است و یاخته‌های آن با تغییر در فشار اسمزی خوناب تحریک می‌شوند.
۴	یاخته‌های غدهٔ هیپوفیز برای هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده گیرنده دارند.

پاسخ تشریحی:



در نتیجهٔ مصرف مواد اعتیادآور مانند نیکوتین، میزان ترشح گروهی از ناقلین عصبی مانند دوپامین، از سامانهٔ کناره‌ای افزایش می‌یابد. دقت کنید که هیپوتالاموس با این سامانه ارتباط دارد اما جزئی از این سامانه محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هیپوتالاموس در تنظیم تعداد ضربان قلب و فشار خون نقش دارد. فشار خون، نیرویی است که از طرف خون به دیوارهٔ رگ‌ها وارد می‌شود.

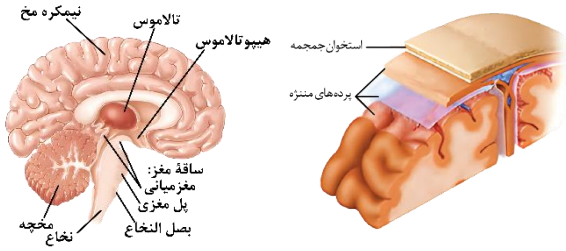
۳ هیپوتالاموس مرکز تنظیم تشنگی است و در نتیجهٔ تغییر فشار اسمزی خوناب، گروهی از یاخته‌های عصبی قرارگرفته در هیپوتالاموس تحریک شده و در نتیجهٔ آن میزان ترشح هورمون ضدادراری تغییر می‌یابد.

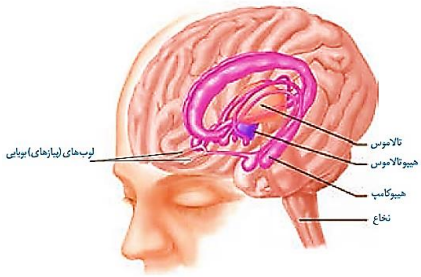
۴ هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند و برای یاخته‌های قرارگرفته در بخش پیشین هیپوفیز، گیرنده دارند. هیپوفیز غده‌ای درون‌ریز است که همان‌طور که در شکل مشخص است، درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار گرفته است.

بخش‌های سازندهٔ مغز	وظایف
نیمکره‌های مخ (بخش اصلی)	بیشترین حجم مغز ـ ارتباط با هم توسط رشته‌های عصبی (رابط‌های سفیدرنگ مانند پینه‌ای و سه‌گوش) ـ دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و هماهنگی اجزای بدن نیمکره‌ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند: نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) ـ نیمکره راست (تخصص در مهارت‌های هنری) از دو بخش قشری و ماده سفید ـ قشر خاکستری وسیع با ضخامت کم چند میلی‌متری ـ دارای شیارها و چین‌خوردگی‌های متعدد ـ قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

		می‌شود ـ قشر مخ شامل بخش‌های حسی (دریافت پیام حسی)، ارتباطی (ارتباط‌دهنده بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (ارسال پیام ارادی) می‌باشد. هر نیمکره از چهار لوب پیشانی (بزرگ‌ترین، قضاوت و تصمیم‌گیری)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس‌سری (کوچک‌ترین، پردازش بینایی) تشکیل شده است.
ساقه مغز (بخش اصلی مغز)	مغز میانی	بالاترین بخش ساقه مغز ـ دارای برجستگی‌های چهارگانه (فوقانی و تحتانی) ـ در اعمال مختلفی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند. دارای دو قسمت: بخش اعظم در جلوی مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم ـ بخش کوچک‌تر (برجستگی‌های چهارگانه) در پشت مجرای ارتباطی
	پل مغزی	در حدفاصل بین مغز میانی و بصل‌النخاع ـ محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل‌النخاع) در انسان نقش دارد. تنظیم ترشح اشک (ارسال پیام خودمختار به غدد اشکی، ایمنی غیراختصاصی)، ترشح غیرارادی بزاق (ارسال پیام پاراسمپاتیک به غدد بزاقی) مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ در نتیجه می‌تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.
	بصل‌النخاع	پایین‌ترین بخش مغز و ساقه مغز ـ در پایین به نخاع منتهی می‌شود ـ در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به‌واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد. مرکز اصلی تنظیم تنفس: ارسال پیام حرکتی به عضلات تنفسی ـ دریافت پیام عصبی از پل مغزی، مرکز بلع، گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن و افزایش CO_2 مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه ـ مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق
مخچه (بخش اصلی)		دارای دو نیمکره و کرمینه در وسط ـ دارای درخت زندگی ـ مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل ـ در پشت ساقه مغز دریافت اطلاعات از بخش‌هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده‌های حس وضعیت در کپسول مفاصل، زردپی و عضلات اسکلتی، چشم و گوش
تالاموس‌ها		دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند. محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ پیام‌های حس بویایی به تالاموس‌ها ارسال نمی‌شوند.
هیپوتالاموس		در زیر تالاموس‌ها قرار دارد ـ در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز اصلی تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) ـ مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب
سامانه کناره‌ای (دستگاه لیمبیک)		شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها است که تالاموس‌ها و هیپوتالاموس را به بخش‌هایی از قشر مخ مرتبط می‌کند. در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت و حافظه نقش دارد. اسبک مغزی (هیپوکامپ): در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.





گروه آموزشی ماز

۹- **گروهی از یاخته‌های بیگانه‌خوار انسان در مناطقی از بدن به‌فراوانی یافت می‌شوند که با محیط بیرون ارتباط دارند. کدام مورد، فقط دربارهٔ برخی از این یاخته‌ها صادق است؟**

۱) در طی التهاب، در تولید پیک‌های لازم برای فراخوانی نوتروفیل‌ها نقش دارند.

۲) در نتیجهٔ عبور گویچه‌های دارای هستهٔ تکی خمیده از دیوارهٔ مویرگ‌ها ایجاد می‌شوند.

۳) درون دانه‌های تیرهٔ قرارگرفته در سیتوپلاسم خود، ترکیبات ضد انعقاد خون را ذخیره می‌کنند.

۴) با قرار دادن گروهی از پادگن‌ها در سیتوپلاسم، یاخته‌های دفاع اختصاصی را در خون تحریک می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دارینه‌ای در مناطقی که با محیط بیرون ارتباط دارند، به فراوانی یافت می‌شوند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در طی فرایند التهاب، ماستوسیت‌ها، هیستامین را رها می‌کنند، نه پیک‌های شیمیایی که باعث فراخوانی نوتروفیل‌ها می‌شوند.
۲	در نتیجهٔ تراگذری مونوسیت‌ها و عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها، یاخته‌های دارینه‌ای و درشت‌خوارها ایجاد می‌شوند.
۳	ماستوسیت و یاختهٔ دارینه‌ای فاقد توانایی ذخیره‌سازی هپارین است.
۴	یاخته‌های دارینه‌ای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی را در گره‌های لنفی تحریک می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

مونوسیت‌ها، گویچه‌های سفید دارای هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی‌شکل هستند. در نتیجهٔ تراگذری (دیاپدز) این یاخته‌ها و عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها، یاخته‌های دارینه‌ای و درشت‌خوارها ساخته می‌شوند.

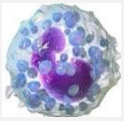
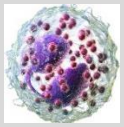
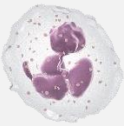
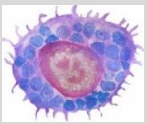
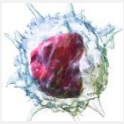
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که در طی فرایند التهاب، ماستوسیت‌ها، هیستامین (ترکیب مؤثر در گشاد کردن رگ‌ها) را رها می‌کنند. یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج شوند.

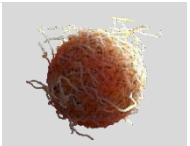
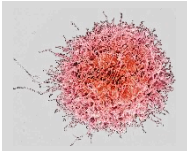
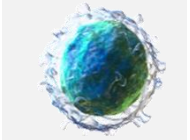
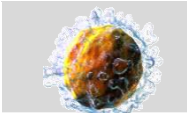
۳ ماستوسیت‌ها درون سیتوپلاسم خود دارای دانه‌های تیره هستند. دقت کنید که ذخیره‌سازی ترکیب ضد انعقاد خون مربوط به بازوفیل می‌باشد که هپارین را ذخیره می‌کند.

۴ یاخته‌های دارینه‌ای با قرار دادن ترکیباتی از میکروب‌ها در سطح غشای خود (نه سیتوپلاسم)، لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی را در گره‌های لنفی (نه رگ خونی) تحریک می‌کنند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی

دانه	سلول	شکل ظاهری	هسته			دانه‌های سیتوپلاسم			محل تولید		محل گردش	
			تعداد	قسمت	شکل	اندازه	رنگ	مقدار	مغز استخوان	سایر	خون	خارج از خون
دانه‌دار	بازوفیل		یک	۲	روی هم افتاده	درشت	تیره	زیاد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ائوزینوفیل		یک	۲	دمبلی	درشت	روشن	زیاد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	نوتروفیل		یک	چند	—	ریز	روشن	کم	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ماستوسیت		یک	۱	—	—	—	—	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در بافت‌ها	
بدون دانه	مونوسیت		یک	۱	خمیده یا لوبیایی	ندارد			یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در خون؛ پس از دیاپدز، به ماکروفاژ یا یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شود.	

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

	ماکروفاژ		✓	–	—	ندارد	منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیاپدز منشأ اولیه: یاختهٔ بنیادی میلوئیدی		فقط در بافت‌ها	
	سلول دندریتی		✓	–	—	ندارد			فقط در بافت‌ها	
لنفوسیت	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی		✓	–	—	ندارد	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	اندام‌ها و گره‌های لنفی	+	+
لنفوسیت	لنفوسیت B		✓	–	گرد یا بیضی	ندارد	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی		+	+
لنفوسیت	لنفوسیت T		✓	–	گرد یا بیضی	ندارد	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی		+	+

گروه آموزشی ماز

۱۰- **در پیِ استفاده از نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی، میزان تبدیل سبزدیسه (کلروپلاست) به رنگ‌دیسه (کروموپلاست) در گیاه گوجه‌فرنگی افزایش می‌یابد. کدام مورد، دربارهٔ این هورمون درست است؟**

۱) کاهش مقدار آن نسبت به‌نوعی هورمون گیاهی دیگر، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تحریک می‌کند.
۲) نوعی هورمون گیاهی دیگر می‌تواند تولید این هورمون را در محل دیگری از گیاه تحریک کند.
۳) در شرایط سخت، منجر به افزایش مقدار آب در یاخته‌های تمایزنیافتهٔ روپوستی می‌شود.
۴) تولید رشته‌های دوک تقسیم را در یاخته‌های ساقه تحریک می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

در نتیجهٔ آزادسازی هورمون اتیلن، رسیدن میوه‌ها تسریع می‌یابد و گوجه‌فرنگی‌های نارس (رنگ سبز)، رسیده (رنگ قرمز) می‌شوند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	افزایش نسبت هورمون اتیلن به اکسین، ریزش برگ را تحریک می‌کند.
۲	هورمون اکسین در جوانهٔ انتهایی، تولید اتیلن را در جوانهٔ جانبی تحریک می‌کند.
۳	هورمون آبسیزیک‌اسید منجر به بسته‌شدن روزنه‌های هوایی می‌شود.
۴	هورمون‌های جیبرلین و سیتوکینین، تقسیم یاخته‌های ساقه را تحریک می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

هورمون اکسین تولید شده در جوانهٔ انتهایی، تولید اتیلن را در جوانه‌های جانبی تحریک کرده و مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ افزایش (نه کاهش) هورمون اتیلن نسبت به هورمون اکسین، منجر به تحریک ریزش برگ و تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره می‌شود.

۳ هورمون آبسیزیک‌اسید منجر به بسته‌شدن روزنه‌های هوایی می‌شود و در نتیجهٔ آن آب از یاخته‌های نگهبان روزنه وارد یاخته‌های تمایزنیافتهٔ روپوستی می‌شود.

۴ هورمون‌های سیتوکینین و جیبرلین می‌تواند تقسیم یاخته‌های قرارگرفته در ساقهٔ گیاه را تحریک کنند. هورمون اتیلن فاقد توانایی تحریک تقسیم یاخته‌ای است.

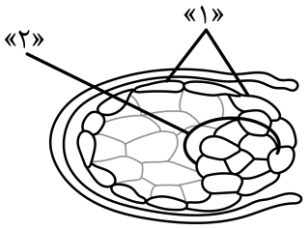
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون		تولید	اثر	توضیحات
محرک‌های رشد	اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر 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 بین‌بردن 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 به‌عنوان افشانه با 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)
بازدارنده‌های رشد	آبسیزیک اسید	—	حفظ آب گیاه (کاهش رشد گیاه در خشکی)	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.
	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 کاهش نسبت اکسین به اتیلن
			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

گروه آموزشی ماز

۱۱- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟



۱) یاخته‌های «۱» برخلاف «۲»، می‌توانند به همهٔ انواع یاخته‌های جنینی تمایز یابند.
۲) یاخته‌های «۲» از یکدیگر فاصله می‌گیرند و میان آن‌ها حفره‌ای پر از مایع تشکیل می‌شود.
۳) یاخته‌های «۲» برخلاف «۱»، در آینده به‌نوعی ساختار با توانایی ترشح هورمون تمایز می‌یابد.
۴) یاخته‌های «۱» با ترشح نوعی آنزیم هضم‌کننده منجر به تغذیهٔ جنین از مویرگ‌های خونی مادر می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

شکل مربوط به تودهٔ بلاستولا می‌باشد که یاخته‌های «۱» تروفوبلاست و یاخته‌های «۲» تودهٔ یاختهٔ درونی هستند.

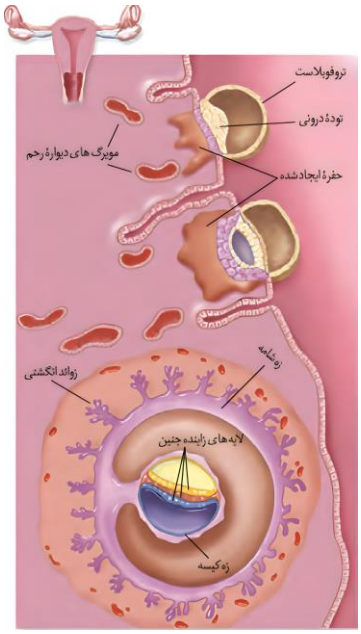
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	یاخته‌های بنیادی مورولا می‌توانند به همهٔ انواع یاخته‌های جنینی متمایز شوند.
۲	یاخته‌های تودهٔ یاخته‌ای درونی از یکدیگر فاصله می‌گیرند و میان آن‌ها حفره‌ای پر از مایع تشکیل می‌شود.
۳	تروفوبلاست در آینده پردهٔ کوریون را می‌سازد که هورمون HCG را ترشح می‌کند.
۴	یاخته‌های تروفوبلاست در حین جایگزینی آنزیم‌های هضم‌کننده را ترشح می‌کنند که منجر به تغذیه جنین از بافت‌های هضم‌شده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های تودهٔ یاخته‌ای درونی از یکدیگر فاصله می‌گیرند و میان آن‌ها حفره‌ای پر از مایع تشکیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که یاخته‌های بنیادی مورولا می‌توانند به همهٔ انواع یاخته‌های خارج جنینی متمایز شوند؛ نه یاخته‌های بلاستولا.

۳ یاخته‌های تروفوبلاست در آینده پردهٔ کوریون را می‌سازند که هورمون HCG را ترشح می‌کند.

۴ یاخته‌های تروفوبلاست در حین جایگزینی آنزیم‌های هضم‌کننده را ترشح می‌کنند که منجر به تغذیه جنین از بافت‌های هضم‌شده (نه مویرگ‌های خونی مادر) می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، جانورانی که توسط مواد تولید شده توسط گیاه تنباکو جذب می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) پس از تخم‌گذاری بر روی نوزاد کرمی‌شکل حشره، از آن تغذیه می‌کنند.

۲) ماده‌ای را شناسایی می‌کنند که توسط یاخته‌های سازندهٔ اتیلن آزاد می‌شود.

۳) با شناسایی ترکیب آلکالوئیدی آزاد شده از گیاه، خود را به برگ آسیب‌دیده می‌رسانند.

۴) نوزادان این جانور پس از خروج از تخم، به همراه حشرهٔ آفت از برگ گیاه تغذیه می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

جانورانی که توسط مواد تولیدشده توسط گیاه تنباکو جذب می‌شوند: نوعی زنبور وحشی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	نوزادان زنبور وحشی پس از خروج از تخم از حشرهٔ آفت تغذیه می‌کنند.
۲	زنبورهای وحشی ماده، ترکیبات فرّار آزاد شده از یاخته‌های آسیب‌دیده که اتیلن آزاد می‌کنند را شناسایی می‌کنند.
۳	زنبور وحشی ماده ترکیبات فرّار را شناسایی می‌کند.
۴	نوزادان زنبور وحشی ماده از برگ گیاه تغذیه نمی‌کنند.

پاسخ تشریحی:

زنبورهای وحشی ماده، ترکیبات فرّار آزاد شده از یاخته‌های آسیب‌دیده را شناسایی می‌کنند. یاخته‌هایی که دچار آسیب بافتی می‌شوند، می‌توانند هورمون اتیلن را آزاد کنند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که نوزادان زنبور وحشی پس از خروج از تخم از حشرهٔ آفت تغذیه می‌کنند؛ نه خود زنبور وحشی ماده.

۳ زنبور وحشی ماده با شناسایی ترکیبات فرّار (نه آلکالوئیدی) آزاد شده از گیاه، خود را به برگ آسیب‌دیدهٔ گیاه می‌رساند.

۴ نوزادان زنبور وحشی پس از خروج از تخم از حشرهٔ آفت تغذیه می‌کنند؛ نه برگ گیاه.

گروه آموزشی ماز

۱۳- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟**

«در انسان، سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز (RBCها) سرشار از نوعی پروتئین است؛ در ساختاری از این پروتئین که تحت عنوان ..... شناخته می‌شود، .....»

۱) توالی آمینواسیدها ـ گروه‌های R آمینواسیدهای مجاور در خلاف جهت یکدیگر قرار دارند.

۲) الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی ـ هر پیوند هیدروژنی بین گروه‌های آمین و کربوکسیل تشکیل می‌شود.

۳) تاخورده و متصل به هم ـ تعداد پیوندهای اشتراکی نسبت به ساختارهای پیشین بدون تغییر باقی می‌ماند.

۴) آرایش زیرواحدها ـ چهار یون دارای بار مثبت از طریق نوعی ترکیب دیگر به زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی متصل است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

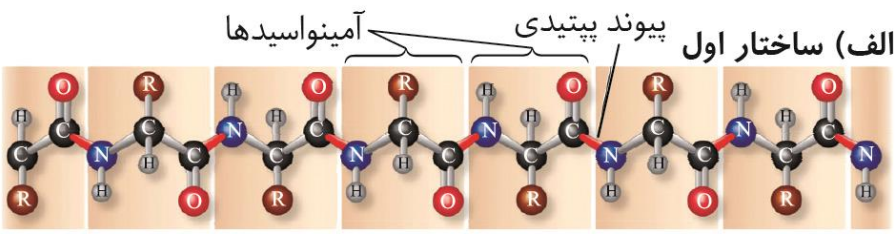
سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز سرشار از پروتئین هموگلوبین است.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در ساختار اول، گروه‌های R آمینواسیدهای مجاور در خلاف جهت یکدیگر قرار دارند.
۲	در ساختار دوم، پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های آمین و کربوکسیل تشکیل می‌شود.
۳	در ساختار سوم، تعداد پیوندهای اشتراکی نسبت به ساختارهای اول و دوم بیشتر است.
۴	در ساختار چهارم، چهار یون آهن از طریق گروه هِم به زنجیره‌های آلفا و بتا متصل هستند.

پاسخ تشریحی:

ساختار سوم پروتئین‌ها، تحت عنوان ساختاری تاخورده و متصل به هم شناخته می‌شود. در این ساختار به‌منظور تثبیت پروتئین، پیوندهای اشتراکی بین گروه‌های R تشکیل می‌شود. همچنین در ساختارهای اول و دوم پروتئین، پیوندهای پپتیدی تنها پیوندهای اشتراکی بین آمینواسیدها هستند؛ بنابراین، در ساختار سوم نسبت به ساختارهای اول و دوم، تعداد پیوندهای اشتراکی بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ساختار اول پروتئین‌ها، تحت عنوان توالی آمینواسیدها شناخته می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، در این ساختار، گروه‌های R آمینواسیدهای مجاور در خلاف جهت یکدیگر قرار دارند.

۲ ساختار دوم پروتئین‌ها، تحت عنوان الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی شناخته می‌شود. در این ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های کربوکسیل و آمین آمینواسیدها تشکیل می‌شود.

۴ ساختار چهارم پروتئین‌ها، تحت عنوان آرایش زیرواحدها شناخته می‌شود. در این ساختار، چهار یون آهن از طریق گروه هم به زنجیره‌های آلفا و بتای هموگلوبین متصل می‌شوند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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 به هم	آرایش زیرواحدها
تشکیل	مبنا	ــــ	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
تشکیل	منشأ	ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها	برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی	نزدیک شدن گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز ← در معرض آب نبودن این آمینواسیدها ← تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها	کنار هم قرار گرفتن زیرواحدها با آرایش خاص
پیوند	شکل‌دهنده	پپتیدی	هیدروژنی	برهم‌کنش آب‌گریز	ــــ
پیوند	سایر پیوندها	✗	✗	هیدروژنی، اشتراکی و یونی	ــــ
پیوند	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	ــــ
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	ــــ	**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

گروه آموزشی ماز

۱۴- شامپانزه از تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کند تا پوستهٔ سخت میوه‌ها را بشکنند. چند مورد دربارهٔ این رفتار شامپانزه، درست است؟

الف: تجربیات گذشتهٔ جانور در برنامه‌ریزی آگاهانه نقش مؤثری دارند.

ب: در تحریک یاخته‌های عصبی قرارگرفته در ساقهٔ مغز نقش دارد.

ج: تحت تأثیر یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت قرار دارد.

د: نیازمند فعالیت بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۸ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

در حل مسئله، شامپانزه از تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کند تا پوستهٔ سخت میوه‌ها را بشکنند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	در حل مسئله جانور میان تجربیات گذشتهٔ خود و موقعیت جدید ارتباط برقرار کرده و آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.
ب	در حل مسئله، ترشح بزاق با دیدن غذا افزایش می‌یابد.
ج	تمامی انواع رفتارهای یادگیری تحت تأثیر انتخاب طبیعی قرار دارند.
د	رفتار حل مسئله تنها در پرندگان و پستانداران دیده می‌شود، پس دستگاه عصبی مرکزی در بروز این رفتار نقش اساسی دارد.

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد درست هستند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی موارد:

الف: در این رفتار جانور میان تجربیات گذشتهٔ خود و موقعیت جدید ارتباط برقرار کرده و آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

ب: در این رفتار، در جانور با دیدن غذا ترشح بزاق افزایش می‌یابد. مرکز تنظیم ترشح بزاق در پل مغزی قرار دارد.

ج: تمامی انواع رفتارهای یادگیری تحت تأثیر انتخاب طبیعی (یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت) قرار دارند.

د: رفتار حل مسئله تنها در پرندگان و پستانداران دیده می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که این رفتار نیازمند فعالیت بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۵- دربارهٔ جاندارانی که در کتاب درسی مطرح شده‌اند و می‌توانند در معادن و اعماق اقیانوس‌ها زندگی کنند، کدام مورد درست است؟

۱) همانند سیانوباکتری، انرژی موردنیاز برای تولید مواد آلی را از واکنش‌های اکسایش به‌دست می‌آورند.

۲) برخلاف میکوریزا، در آن‌ها امکان فعالیت همزمان چندین رِنابسپاراز بر روی یک ژن وجود دارد.

۳) برخلاف اوگلنا، تنظیم بیان ژن در آن‌ها تنها در مرحلهٔ رونویسی انجام می‌شود.

۴) همانند ریزوبیوم، می‌توانند نوعی مادهٔ نیتروژن‌دار را تغییر دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۶ ـ متابولیسم

تعبیر

- باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، می‌توانند در معادن و اعماق اقیانوس‌ها زندگی کنند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	سیانوباکتری‌ها، انرژی موردنیاز خود برای ساخت مواد آلی را انرژی نور خورشید تأمین می‌کنند.
۲	در یاخته‌های یوکاریوتی همانند پروکاریوتی، امکان فعالیت همزمان چندین رِنابسپاراز بر روی یک ژن وجود دارد.
۳	تنظیم بیان ژن در باکتری‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رِنا یا پروتئین انجم شود.
۴	باکتری‌های نیترات‌ساز، با تبدیل آمونیوم به نیترات و ریزوبیوم با تثبیت نیتروژن، در تغییر مادهٔ نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

باکتری‌های نیترات‌ساز از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هستند. این باکتری‌ها با تبدیل آمونیوم به نیترات و همچنین ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نوعی مادهٔ نیتروژن‌دار را تغییر می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ باکتری‌های شیمیوسنتزکننده به‌منظور تولید مواد آلی از انرژی واکنش‌های اکسایش استفاده می‌کنند. دقت کنید که سیانوباکتری‌ها، انرژی موردنیاز خود برای ساخت مواد آلی را انرژی نور خورشید تأمین می‌کنند.

۲ دقت کنید که در یاخته‌های یوکاریوتی همانند پروکاریوتی، امکان فعالیت همزمان چندین رِنابسپاراز بر روی یک ژن وجود دارد.

۳ دقت کنید که تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رِنا یا پروتئین انجام شود ولی در پروکاریوت‌ها معمولاً (نه همواره) تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی انجام می‌شود.

کلاس درس: باکتری‌ها

نام باکتری		توضیح
باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن		ـ نحوهٔ زندگی: به‌صورت آزاد در خاک و یا همزیست با گیاهان. ـ وظیفه: تبدیل نیتروژن جوّ (N_2) به آمونیوم (NH_4^+) (= تثبیت نیتروژن) ← نیتروژن تثبیت‌شده توسط این باکتری‌ها به مقدار زیاد دفع می‌شود و یا پس از مرگشان در دسترس گیاهان قرار می‌گیرد. ـ امروزه تلاش‌های زیادی برای انتقال ژن‌های مؤثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است تا بدون نیاز به این باکتری‌ها، نیتروژن موردنیاز در اختیار گیاه قرار گیرد.
	ریزوبیوم	ـ از انواع باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن. ـ دارای رابطهٔ همزیستی با ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران. ـ محل زندگی: گرهک‌های روی ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران (سویا، نخود و یونجه). ـ وظیفه: ۱) دریافت مواد معدنی از گیاه ← تحویل نیتروژن تثبیت‌شده به گیاه. ۲) ایجاد گیاخاک غنی از نیتروژن: پس از مرگ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، گرهک‌های این گیاهان در خاک باقی می‌مانند و این گیاخاک را می‌سازد.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

	سیانوباکتری‌ها	ـ تماماً فتوسنتزکننده (نوعِ فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا و دارای سبزینهٔ a). برخی از آن‌ها تثبیت نیتروژن نیز انجام می‌دهند. ـ سیانوباکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن با گیاه آزولا و گیاه گونرا همزیستی دارند و نیتروژن تثبیت‌شده را در اختیار آن‌ها می‌گذارند و از محصولات فتوسنتزی این گیاهان استفاده می‌کنند.
باکتری‌های آمونیاک‌ساز		با استفاده از مواد آلی، آمونیوم می‌سازند.
باکتری‌های نیترات‌ساز		ـ آمونیوم تولیدشده توسط باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز را به نیترات تبدیل می‌کنند. ـ جزئی از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده محسوب می‌شوند.
عامل کزاز		در زخم‌های شدید که احتمال فعالیت باکتری کزاز وجود دارد، از سرم ضد کزاز استفاده می‌شود.
استرپتوکوکوس نومونیا		باکتریِ آزمایش‌های گریفیت و ایوری.
اشرشیا کلای		ـ در آزمایش مزلسون و استال استفاده شد. ـ قند ترجیحی مصرفی آن، گلوکز است. ـ دارای دو نوع تنظیم بیان ژن: منفی برای مصرف لاکتوز + مثبت برای مصرف مالتوز.
باکتری‌های شیمیوسنتزکننده		ـ انرژی مورد نیاز برای ساخت مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند. ـ در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و دهانهٔ آتشفشان‌های زیر آب یافت می‌شوند. ـ این باکتری‌ها، از قدیمی‌ترین جانداران کرهٔ زمین هستند.
باکتری‌های فتوسنتزکننده		ـ سبزدیسه (کلروپلاست) × رنگیزهٔ دریافت‌کنندهٔ نور ✓
	اکسیژن‌زا	دارای سبزینه ← ساخت مادهٔ آلی با استفاده از کربن دی‌اکسید و نور خورشید. مثال: سیانوباکتری که سبزینهٔ a دارد.
	غیر اکسیژن‌زا	مثال: باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز. این باکتری‌ها، سبزینه ندارند و رنگیزهٔ فتوسنتزی آن‌ها، باکتریوکلروفیل است. این باکتری‌ها کربن دی‌اکسید جذب می‌کنند، اما منبع الکترون در آن‌ها آب نیست و به همین دلیل، اکسیژن تولید نمی‌کنند. در باکتری‌های گوگردی، منبع الکترون H_2S است و گوگرد تولید می‌کنند. از این باکتری‌ها در پاکسازی فاضلاب‌ها از هیدروژن سولفید (H_2S) استفاده می‌شود.

سایر اطلاعات در مورد باکتری‌ها

۱ـ لیزوزیم برای از بین بردن باکتری‌های دهان است.
۲ـ وظیفهٔ از بین بردن باکتری‌ها و سایر ذرات گردوغباری موجود در هوای تنفسی، بر عهدهٔ درشت‌خوارهای ساکن حبابک‌های شش است.
۳ـ مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی شود.
۴ـ عرق به‌عنوان یکی از سدهای دفاعی، به دلیل داشتن نمک برای باکتری‌ها محیط مناسبی نیست. همچنین مخاط هم به دلیل داشتن لیزوزیم خاصیت باکتری‌کشی دارد.
۵ـ پروتئین‌های مکمل (از پروتئین‌های محلول در آب ـ فعال در بخش ایمنی)، روی غشای باکتری‌های مهاجم اثر می‌گذارند.
۶ـ یکی از وظایف یاخته‌های سرتولی، بیگانه‌خواری باکتری‌هاست.
۷ـ دنای باکتری‌ها به‌صورت حلقوی است.
۸ـ در باکتری‌ها علاوه بر دنای اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دنایی دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. اطلاعات این مولکول‌ها می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری بدهد مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (آنتی‌بیوتیک)ها.
۹ـ اغلب باکتری‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنای خود دارند. در این جایگاه دو رشتهٔ دنا از هم باز می‌شوند.
۱۰ـ همانند یوکاریوت‌ها، همانندسازی دوجهتی در باکتری‌ها نیز وجود دارد.
۱۱ـ انتخاب طبیعی می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد.
۱۲ـ تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با وارد کردن ژن‌های تولیدکنندهٔ بسیاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان‌پذیر است.
۱۳ـ کودهای زیستی از باکتری‌هایی تشکیل شده‌اند که برای خاک مفیدند و با فعالیت خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.
۱۴ـ بعضی باکتری‌ها تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهند و از آن‌ها در تهیهٔ مواد غذایی نظیر فراورده‌های شیری و خیارشور استفاده می‌شود.
۱۵ـ برخی باکتری‌های خاکزی پروتئین‌هایی را می‌سازند که برای حشرات مضر برای گیاهان زراعی، سمی هستند. این پروتئین‌ها در باکتری غیرفعال هستند، اما در بدن حشره فعال شده و حشره را از بین می‌برند.

گروه آموزشی ماز

۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه به فرایند تنظیم بیان ژن در نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای، کدام عبارت درست است؟

۱) رِنابسپاراز، به همراه گروهی از عوامل رونویسی به بخش میانی راه‌انداز متصل می‌شود.
۲) اتصال آنزیم به راه‌انداز، نیازمند جدا شدن نوعی پروتئین از مولکول دِنا (DNA) می‌باشد.
۳) با تغییر در میزان پایداری رنای پیک (mRNA) می‌توان میزان سنتزآبدهی را در یاخته کنترل کرد.
۴) عبور رِنابسپاراز از روی نوعی توالی تنظیمی، نیازمند اتصال این آنزیم به‌نوعی پروتئین تنظیمی می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

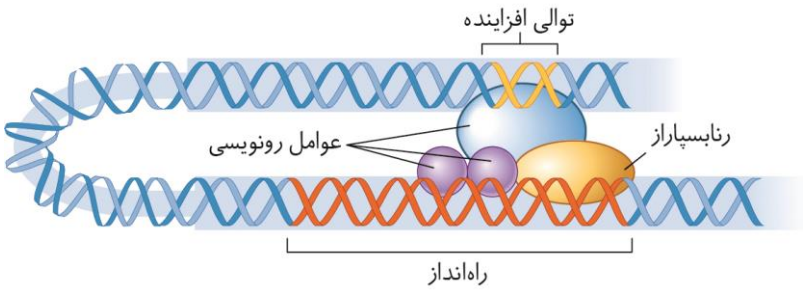
www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در یاختهٔ یوکاریوتی آنزیم رِنابسپاراز به بخش انتهایی توالی راه‌انداز متصل است.
۲	در تنظیم منفی، آنزیم رِنابسپاراز پیش از جداسازی مهارکننده از دِنا به راه‌انداز متصل می‌شود.
۳	تغییر در میزان پایداری رنای پیک در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.
۴	در تنظیم منفی، رِنابسپاراز به پروتئین تنظیمی دیگری متصل نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

تغییر در میزان پایداری رنای پیک در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود. با تغییر طول عمر رنای پیک می‌توان میزان پروتئین‌سازی (سنتز آبدهی) را تغییر داد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در یاختهٔ یوکاریوتی آنزیم رِنابسپاراز به بخش انتهایی (نه میانی) توالی راه‌انداز متصل است. ضمناً پروکاریوت‌ها عوامل رونویسی ندارند.

۲ در تنظیم منفی در باکتری اشرشیا کلای، پروتئین مهارکننده از مولکول دِنا جدا می‌شود. دقت کنید در تنظیم منفی، آنزیم رِنابسپاراز پیش از جداسازی مهارکننده از دِنا به راه‌انداز متصل می‌شود.

۴ در تنظیم منفی، رِنابسپاراز از توالی اپراتور که به راه‌انداز متصل است، عبور می‌کند، بدون اینکه به‌نوعی پروتئین تنظیمی متصل شود؛ درحالی‌که در تنظیم مثبت، رِنابسپاراز به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۷- با فرض اینکه دمای محیط بالا، شدت نور زیاد و کمبود آب وجود داشته باشد، گیاه آناناس در مقایسه با گیاهان دیگر چگونه است؟

۱) همانند گیاه ذرت، نوعی ترکیب چهارکربنی از طریق پلاسمودسم‌ها بین یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی منتقل می‌شود.

۲) برخلاف گیاه ذرت، در هنگام شب در یاختهٔ میانبرگ، با مصرف CO_2 جو نوعی ترکیب چهارکربنی ساخته می‌شود.

۳) همانند گیاه گل رُز، درون نوعی اندامک دوغشایی، از نوعی ترکیب دوکربنی، گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌کند.

۴) نسبت به گیاه گل رُز، در آغاز روشنایی، عصارهٔ تهیه شده از برگ گیاه pH بیشتری دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۶ ـ متابولیسم

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در گیاه ذرت برخلاف آناناس، ترکیب چهار کربنی ساخته‌شده تثبیت کربن، از طریق پلاسمودسم‌ها منتقل می‌شود.
۲	در گیاه آناناس در مرحلهٔ اول تثبیت کربن با مصرف کربن دی‌اکسید جو، ترکیب اسیدی چهار کربنی ساخته می‌شود.
۳	واکنش‌های تنفس نوری در گیاه رز برخلاف آناناس دیده می‌شود.
۴	عصارهٔ برگ گیاه آناناس نسبت به گیاه رز در آغاز روشنایی خاصیت اسیدی بیشتری دارد.

پاسخ تشریحی:

در گیاه آناناس مرحلهٔ اول تثبیت کربن در یاختهٔ میانبرگ در شب انجام می‌شود که در طی آن با مصرف کربن دی‌اکسید جو، ترکیب اسیدی چهار کربنی ساخته می‌شود. در گیاه ذرت، هیچ‌کدام از مراحل تثبیت کربن در شب انجام نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در گیاه ذرت، ترکیب چهار کربنی ساخته‌شده در یاختهٔ میانبرگ در مرحلهٔ اول تثبیت کربن، از طریق پلاسمودسم‌ها از یاختهٔ میانبرگ به یاختهٔ غلاف آوندی منتقل می‌شود. در گیاه آناناس، این اتفاق رخ نمی‌دهد.

۳ دقت کنید که آزادسازی گاز کربن دی‌اکسید از ترکیب دوکربنی مربوط به واکنش‌های تنفس نوری است که در گیاه رز برخلاف آناناس دیده می‌شود.

۴ عصارهٔ برگ گیاه آناناس نسبت به گیاه رز در آغاز روشنایی، به دلیل ساخته‌شدن ترکیب اسیدی مربوط به مرحلهٔ اول تثبیت کربن در شب، خاصیت اسیدی بیشتری دارد.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

انواع روش‌های فتوسنتز در گیاهان

مقایسهٔ انواع گیاهان بر اساس روش فتوسنتز			
نوع فتوسنتز	گیاه C_3	گیاه C_4	گیاه CAM
مثال	اکثر گیاهان، شامل گیاهان دولپه‌ای (گل رُز)	گیاهان تک‌لپه‌ای (ذرت)	آناناس، بعضی کاکتوس‌ها
انواع یاختهٔ میانبرگ	نرده‌ای + اسفنجی	اسفنجی	ـــــ
مراحل تثبیت کربن	۱ـ چرخهٔ کالوین	۱ـ ترکیب CO_2 جوّ با اسید سه‌کربنی ۲ـ چرخهٔ کالوین	۱ـ ترکیب CO_2 جوّ با اسید سه‌کربنی ۲ـ چرخهٔ کالوین
تثبیت دو مرحله‌ای کربن	✗ ندارد	✓ دارد	✓ دارد
تثبیت CO_2 جوّ	در همهٔ یاخته‌های فتوسنتزکننده	در یاخته‌های میانبرگ	در یاخته‌های میانبرگ
تولید اسید چهارکربنی در فتوسنتز	✗ ندارد	✓ هنگام تثبیت CO_2 جوّ	✓ هنگام تثبیت CO_2 جوّ
مرحلهٔ دوم تثبیت کربن	✗ ندارد	✓ چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	✓ چرخهٔ کالوین در یاخته‌های میانبرگ
چرخهٔ کالوین	✓ تنها روش تثبیت کربن	✓ مرحلهٔ دوم تثبیت کربن	✓ مرحلهٔ دوم تثبیت کربن
محل اصلی فعالیت روبیسکو در برگ	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ	کلروپلاست یاخته‌های غلاف آوندی	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ
زمان تثبیت کربن	فقط در طول روز	فقط در طول روز	تثبیت اول: در شب تثبیت دوم: در روز
زمان باز بودن روزنه‌های هوایی	روز	روز	شب
ذخیرهٔ آب	ـــــ	ـــــ	۱ـ برگ، ساقه یا هر دو گوشتی و پرآب هستند. ۲ـ واکوئول‌ها ترکیبات نگه‌دارندهٔ آب دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص همهٔ جانورانی که شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان دارند، کدام مورد قابل مشاهده است؟

۱) خارج شدن یاخته‌های جنسی از بدن
۲) افزایش بازجذب آب به خون در هنگام خشکی محیط در مثانه
۳) تخلیهٔ خون حاصل از فعالیت یاخته‌های بدن به قلب، از طریق دو نوع رگ
۴) یکسان بودن خون وارد شده به قلب از نظر میزان اکسیژن با خون خروجی از قلب

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

قورباغهٔ بالغ و کرم خاکی دارای شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان هستند.

بررسی سریع:

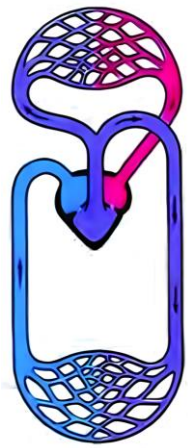
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	کرم خاکی، زامه‌ها را از بدن خود خارج می‌کند. قورباغه‌ها دارای لقاح خارجی هستند و یاخته‌های جنسی را از بدن خود خارج می‌کنند.
۲	قورباغه برخلاف کرم خاکی، میزان بازجذب آب از مثانه به خون را هنگام خشکی افزایش می‌دهد.
۳	به قلب کرم خاکی دو رگ متصل است که یکی از آن‌ها خون را از قلب خارج و دیگری خون را وارد قلب می‌کند.
۴	به قلب قورباغه خون تیره و روشن وارد شده و مخلوطی از خون تیره و روشن از قلب خارج می‌شود.

پاسخ تشریحی:

کرم خاکی، نرماده (هرمافرودیت) است و دارای لقاح دو طرفی می‌باشد و به‌منظور انجام لقاح، زامه‌های تولید شده را به درون بدن فرد دیگر منتقل می‌کند. همچنین قورباغه‌ها دارای لقاح خارجی هستند و همگی یاخته‌های جنسی ساخته‌شده را از بدن خود خارج می‌کنند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ در قورباغه، به هنگام خشکی محیط، مثانه بزرگ‌تر شده و میزان بازجذب آب از مثانه به خون افزایش می‌یابد. کرم خاکی دارای سیستم نفریدی است و به‌طور کلی فاقد توانایی تغییر میزان بازجذب آب به خون در هنگام خشکی می‌باشد.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، به قلب کرم خاکی دو رگ متصل است که یکی از آن‌ها خون را از قلب خارج و دیگری خون را وارد قلب می‌کند.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، به قلب قورباغه خون تیره و روشن وارد می‌شود و در نهایت مخلوطی از خون تیره و روشن از قلب خارج می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۹- در یک مرد سالم، یک جفت از نوعی غدهٔ درون‌ریز در خارج از محوطهٔ شکمی قرار گرفته‌اند. چند مورد، دربارهٔ این غدد، درست است؟

الف: همانند غدد قرارگرفته در ناحیهٔ گردن، بر فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی مؤثر هستند.

ب: همانند بالاترین غدهٔ قرارگرفته در محوطهٔ شکمی، بر فعالیت تارهای صوتی مؤثر هستند.

ج: همانند پایین‌ترین غدهٔ قرارگرفته در محوطهٔ شکمی، بر فعالیت نورون‌های هیپوتالاموس مؤثر هستند.

د: همانند غدهٔ قرارگرفته در ناحیهٔ قفسهٔ سینه، بر فعالیت یاخته‌هایی دارای توانایی بیگانه‌خواری بی‌تأثیر هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در یک مرد سالم، دو غدهٔ بیضه در خارج از محوطهٔ شکمی و در کیسهٔ بیضه واقع شده است.

تعبیر

- **غدد قرارگرفته در ناحیهٔ گردن:** تیروئید + غدد پاراتیروئیدی
- **بالاترین غدهٔ قرارگرفته در محوطهٔ شکمی:** غدد فوق‌کلیه
- **پایین‌ترین غدهٔ قرار گرفته در محوطهٔ شکمی:** لوزالمعده
- **غدهٔ قرارگرفته در ناحیهٔ سینه:** تیموس

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	غدد بیضه همانند غدد تیروئید و پاراتیروئیدی بر فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی مؤثر هستند.
ب	هورمون تستوسترون ترشح‌شده از بیضه و غدد فوق‌کلیه، بر تارهای صوتی مؤثر است.
ج	هورمون تستوسترون ترشح‌شده از بیضه و هورمون انسولین ترشح‌شده از لوزالمعده، بر نورون‌های هیپوتالاموس مؤثر است.
د	هورمون تستوسترون بر فعالیت یاخته‌های سرتولی و هورمون تیموسین، بر فعالیت یاخته‌های سیستم ایمنی مؤثر است.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف: غدد بیضه هورمون تستوسترون را ترشح می‌کنند. این هورمون باعث رشد ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود. همچنین غدد تیروئید و پاراتیروئیدی با تنظیم میزان یون کلسیم خوناب، در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی مؤثر هستند.

ب: غدد فوق‌کلیه همانند غدد بیضه، هورمون تستوسترون را ترشح می‌کنند. این هورمون با اثر بر تارهای صوتی، منجر به بم‌شدن صدا می‌شود.

ج: هورمون تستوسترون ترشح‌شده از بیضه، تحت تأثیر هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی قرار دارد. همچنین غدهٔ لوزالمعده با ترشح انسولین، بر فعالیت نورون‌های هیپوتالاموس مؤثر است.

د: هورمون تستوسترون بر روند زامه‌زایی مؤثر است و به‌طور غیرمستقیم بر فعالیت یاخته‌های سرتولی مؤثر است. همچنین هورمون تیموسین، بر فعالیت سیستم ایمنی و یاخته‌های بیگانه‌خوار، نقش مؤثری دارد.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۲۰- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟**

۱) با پرکاری بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه برخلاف پرکاری غدد پاراتیروئید، غلظت یون کلسیم در ادرار افزایش می‌یابد.

۲) با کاهش ترشح هورمون‌های تیروئیدی همانند کاهش غیرطبیعی ترشح هورمون انسولین، میزان تجزیهٔ ذخایر چربی کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش ترشح هورمون کلسی‌تونین برخلاف کم‌کاری بخش پسین غدهٔ هیپوفیز، میزان انقباضات ماهیچهٔ صاف رحم کاهش می‌یابد.

۴) با پرکاری بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه همانند زیاد شدن ترشح هورمون گلوکاگون، تجزیهٔ گلیکوژن در یاختهٔ ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	با افزایش ترشح هورمون آلدوسترون، غلظت کلسیم ادرار بالا می‌رود. در پرکاری پاراتیروئید، کلسیم از ادرار بازجذب شده و غلظت آن کاهش می‌یابد.
۲	در اثر کاهش ترشح هورمون انسولین، میزان تجزیهٔ ذخایر چربی افزایش می‌یابد.
۳	با کم‌کاری بخش پسین هیپوفیز میزان انقباض ماهیچهٔ رحم کم می‌شود.
۴	هورمون گلوکاگون تجزیهٔ گلیکوژن را در یاخته‌های کبدی تحریک می‌کند.

پاسخ تشریحی:

با پرکاری بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه و افزایش ترشح هورمون آلدوسترون، میزان بازجذب آب افزایش یافته و با کاهش حجم ادرار غلظت یون کلسیم افزایش می‌یابد. همچنین هورمون‌های پاراتیروئیدی باعث افزایش بازجذب کلسیم از ادرار شده و میزان غلظت این یون را در ادرار کاهش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در نتیجهٔ کم شدن ترشح هورمون انسولین، یاخته‌های بدن به‌منظور تأمین انرژی ذخایر چربی را تجزیه می‌کنند.

۳ در نتیجهٔ ترشح زیاد هورمون کلسی‌تونین، میزان یون کلسیم در اختیار ماهیچه‌ها به‌منظور انقباض کاهش می‌یابد. همچنین انقباض ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ رحم نیازمند ترشح هورمون اکسی‌توسین است؛ بنابراین با کم‌کاری بخش پسین هیپوفیز توانایی انقباض ماهیچه کم می‌شود.

۴ دقت کنید که هورمون گلوکاگون در اثر کاهش غلظت گلوکز خوناب، تجزیهٔ گلیکوژن را در یاخته‌های کبدی (نه ماهیچه‌ای) تحریک می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۱- **در صورتی که در گیاه ذرت، ژن‌نمود (ژنوتیپ) تخم ضمیمه AAaBBBCcc باشد، کدام ژن‌نمود برای یاخته‌های سازندهٔ گردهٔ نارس و پوستهٔ دانه محتمل است؟**

۱) AaBbCc ـ AABBCC

۲) AABbcc ـ AaBBCc

۳) Aabbcc ـ aaBbCc

۴) AABbCC ـ AaBbCC

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

اگر ژنوتیپ تخم ضمیمه به‌صورت AAaBBBCcc باشد، ژنوتیپ گامت ماده ABc و گامت نر aBC خواهد بود.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	گیاه نر باید دارای حداقل یک دگرهٔ a باشد.
۲	امکان تشکیل گامت نر aBC از ژن‌نمود AaBBCc و گامت ماده از ژن‌نمود AABbcc وجود دارد.
۳	گیاه ماده باید دارای حداقل یک دگرهٔ B باشد.
۴	گیاه ماده باید دارای حداقل یک دگرهٔ c باشد.

پاسخ تشریحی:

اگر ژن‌نمود گیاه نر به‌صورت aaBbCc امکان تشکیل گامت aBC وجود دارد. همچنین اگر ژن‌نمود گیاه ماده به‌صورت AABbcc باشد امکان تشکیل گامت ABc نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گامت نر دارای ژن‌نمود aBC می‌باشد، بنابراین گیاه نر باید دارای حداقل یک دگرهٔ a باشد.

۳ گامت ماده دارای ژن‌نمود ABc می‌باشد، بنابراین گیاه ماده باید دارای حداقل یک دگرهٔ B باشد.

www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ گامت ماده دارای ژن‌نمود ABc می‌باشد، بنابراین گیاه ماده باید دارای حداقل یک دگرهٔ c باشد.

گروه آموزشی ماز

۲۲- پایین‌تر از ماهیچهٔ دیافراگم انسان، انواعی از اندام‌های لنفی در مجاورت لولهٔ گوارش قرار دارند. مشخصهٔ مشترک این اندام‌ها چیست؟

۱) تنها در دوران جنینی در تولید گویچه‌های قرمز نقش دارند.

۲) خون خارج‌شده از آن‌ها در ابتدا وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود.

۳) تنها در نیمه‌ای از بدن انسان که بلندترین کولون قرار دارد، واقع شده‌اند.

۴) لنف خارج‌شده از آن‌ها با عبور از گره‌های لنفی وارد مجرای لنفی قطورتر می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

آپاندیس و طحال اندام‌های لنفی هستند که در زیر ماهیچهٔ دیافراگم و در مجاورت لولهٔ گوارش قرار دارند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در دوران جنینی، آپاندیس نقشی در تولید گویچه‌های قرمز ندارد.
۲	خون خروجی از طحال و آپاندیس در ابتدا به سیاهرگ‌هایی تخلیه می‌شود که با پیوستن به یکدیگر، سیاهرگ باب‌کبدی را می‌سازند.
۳	آپاندیس در نیمهٔ راست بدن قرار گرفته است.
۴	لنف خارج‌شده از آپاندیس و طحال پس از عبور از گره‌های لنفی وارد مجرای لنفی چپ می‌شود.

پاسخ تشریحی:

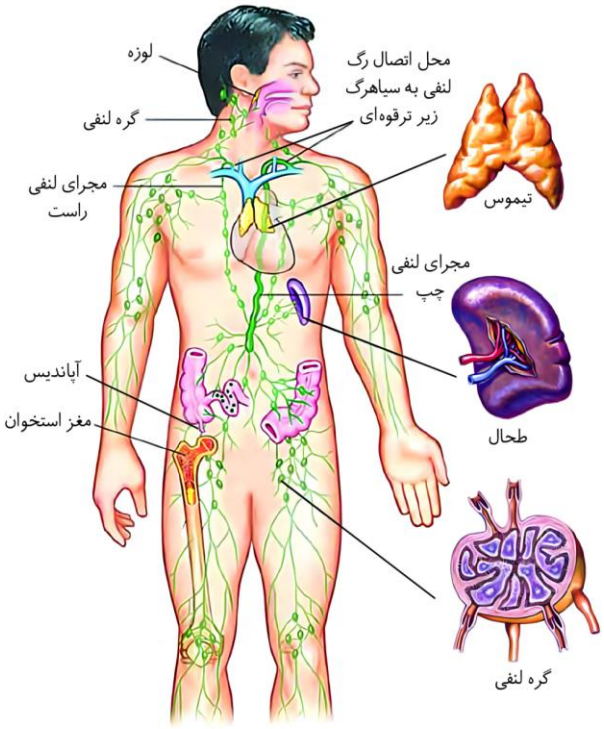
همان‌طور که در شکل مشخص است، لنف خارج‌شده از آپاندیس و طحال پس از عبور از گره‌های لنفی وارد مجرای لنفی چپ (قطورتر) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در دوران جنینی، طحال، کبد و مغز استخوان در تولید گویچه‌های قرمز نقش دارند. آپاندیس نقشی در تولید گویچه‌های قرمز ندارد.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، خون خروجی از طحال و آپاندیس در ابتدا به سیاهرگ‌هایی تخلیه می‌شود که با پیوستن به یکدیگر، سیاهرگ باب‌کبدی را می‌سازند.

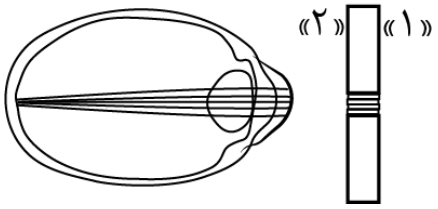
۳ طحال همانند کولون پایین‌رو (بلندترین کولون) و برخلاف آپاندیس، در نیمهٔ چپ بدن واقع شده است.



گروه آموزشی ماز

۲۳- مطابق با شکل زیر، بیماریِ چشم فردی با استفاده از نوعی عدسی برطرف می‌شود. در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد، کدام مورد به‌طور نادرست عبارت زیر را تکمیل می‌کند؟

«اگر فاصلهٔ بین پرتوهای نور در بخش .....»



۱) «۱» بیشتر باشد، ممکن است فاصلهٔ بین عدسی و لکهٔ زرد کمتر از حالت طبیعی باشد.

۲) «۲» کمتر باشد، در پی باریک‌تر شدن عدسی، تصویر اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

۳) «۲» بیشتر باشد، ممکن است میزان مصرف انرژی زیستی در جسم مژگانی کمتر از حالت طبیعی باشد.

۴) «۱» کمتر باشد، به‌دنبال کشیده شدنِ تارهای آویزی، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۳

سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

اگر فاصلهٔ بین پرتوها در بخش «۱» بیشتر باشد، عدسی مورد استفاده همگرا بوده و فرد به دوربینی مبتلا است. همچنین اگر فاصلهٔ بین پرتوها در بخش «۲» بیشتر باشد، عدسی مورد استفاده واگرا بوده و فرد به نزدیک‌بینی مبتلا است.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در دوربینی ممکن است اندازهٔ کرهٔ چشم کوچک‌تر از حالت طبیعی باشد.
۲	در افراد دوربین، تصویر اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.
۳	مصرف انرژی در جسم مژگانی در فرایند تطابق، هنگام دیدن اجسام نزدیک رخ می‌دهد و فرد نزدیک‌بین، مشکلی برای دیدن اجسام نزدیک ندارد.
۴	در افراد نزدیک‌بین، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در زمانی که فرد به نزدیک‌بینی مبتلا است، مشکلی برای دیدن اجسام نزدیک ندارد. برای دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض می‌شوند و انرژی زیستی مصرف می‌شود؛ بنابراین در فرد نزدیک‌بین، تغییری در میزان مصرف انرژی در جسم مژگانی رخ نمی‌دهد.

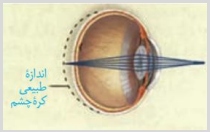
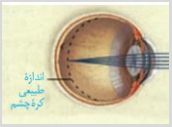
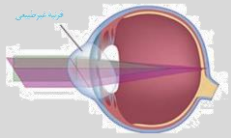
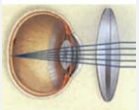
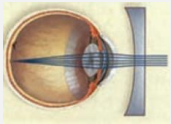
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورتی که فرد به دوربینی مبتلا باشد، ممکن است اندازهٔ کرم چشم کوچک‌تر از حالت طبیعی بوده و بنابراین فاصلهٔ بین عدسی و لکهٔ زرد کمتر از حالت طبیعی باشد.

۲ در افراد دوربین، تصویر اجسام دور، بر روی شبکیه تشکیل می‌شود. دقت کنید که به‌منظور مشاهدهٔ اجسام دور، عدسی باریک‌تر می‌شود.

۴ در افراد نزدیک‌بین، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود. دقت کنید که به‌منظور مشاهدهٔ اجسام دور، تارهای آویزی بیشتر کشیده می‌شوند.

کلاس درس: بیماری‌های چشم انسان

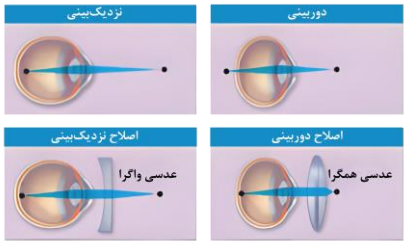
	دوربینی	نزدیک‌بینی	پیرچشمی	آستیگماتیسم
تغییر در عدسی	کاهش قطر	افزایش قطر	کاهش انعطاف‌پذیری	ناصاف بودن
تغییر در قرنیه	ـ	ـ	ـ	ناصاف بودن
تغییر در حجم زجاجیه	کاهش زجاجیه	افزایش زجاجیه	ـ	ـ
مشخصات تصویر و پرتوها	پرتوهای نور اجسام نزدیک، در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.	پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.	تطابق دشوار می‌شود.	پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند. (در تمام ضخامت شبکیه متمرکز می‌شود)
اصلاحِ آن	عدسی همگرا	عدسی واگرا	عینک‌های ویژه	عینک جبران‌کنندهٔ عدم یکنواختی عدسی یا قرنیه
شکل مربوط به بیماری			ـ	 A
شکل مربوط به اصلاح			ـ	ـ

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نزدیک‌بینی و دوربینی

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 زودتر به یکدیگر برسند.
در نزدیک‌بینی، اندازهٔ کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهـای نوری اجسام دور 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 روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند و در جلو یا پشت آن می‌افتند.



گروه آموزشی ماز

۲۴- در انسان، با در نظر گرفتن کلیه‌ها و واحدهای سازندهٔ آن، کدام مورد درست است؟

۱) پایین‌ترین بخش کلیهٔ دارای سرخرگِ کوتاه‌تر، هم‌سطح با پایین‌ترین مهرهٔ کمری قرار گرفته است.
۲) رأس هریک از ساختارهای هرمی‌شکل در بخش مرکزی کلیه، در تماس با منفذ میزنای قرار گرفته است.
۳) هریک از انشعابات سرخرگ وابران پس از خروج از کپسول بومن، از پشت بخش نزولی لولهٔ هنله عبور می‌کنند.
۴) در بخش‌های نازک لولهٔ هنله، طول بخشی که جهت حرکت مواد به سمت پایین است، بیشتر از بخش مقابل می‌باشد.

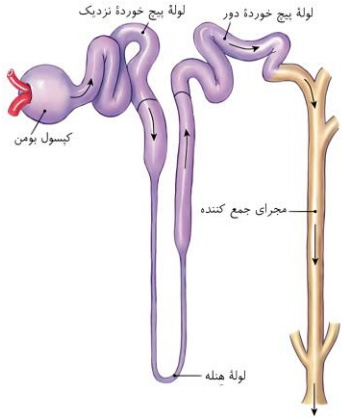
پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پایین‌ترین بخش هر دو کلیهٔ چپ و راست، بالاتر از پایین‌ترین مهرهٔ کمری قرار دارد.
۲	رأس هرم‌ها در تماس با بخش پهن لگنچه قرار دارند و تماسی با منفذ میزنای ندارند.
۳	فقط یکی از انشعابات سرخرگ وابران از پشت بخش نزولی لولهٔ هنله عبور می‌کند.
۴	طول بخش نازک لولهٔ هنله نزولی بیشتر از بخش مقابل می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در بخش‌های نازک لولهٔ هنله، طول بخشی که جهت حرکت مواد در آن به سمت پایین است، بیشتر از بخش مقابل می‌باشد.

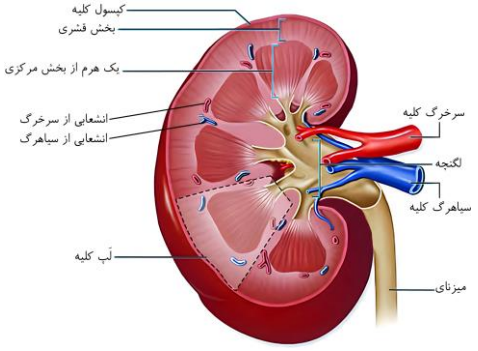


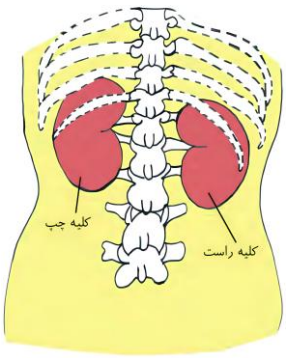
بررسی سایر گزینه‌ها:

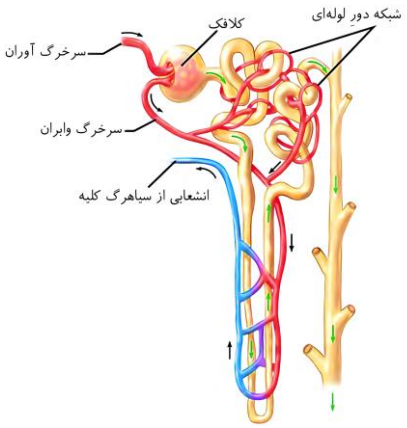
۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، پایین‌ترین بخش هر دو کلیهٔ چپ و راست، بالاتر از پایین‌ترین مهرهٔ کمری قرار دارد.

۲ رأس هریک از هرم‌های کلیه، به سمت لگنچه قرار گرفته است. دقت کنید که رأس هرم‌ها در تماس با بخش پهن لگنچه قرار دارند و تماسی با منفذ میزنای ندارند.

۳ سرخرگ وابران پس از خروج از کپسول بومن، به دو شاخه منشعب می‌شود که یکی از شاخه‌ها از پشت بخش نزولی لولهٔ هنله عبور می‌کند.



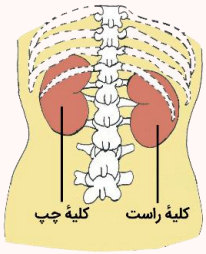




www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: ساختار کلیه

درسنامه: ساختار کلیه



ساختار بیرونی

۱ـ اندام‌هایی لوبیایی‌شکل‌اند + دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و در سطح پشتی شکم قرار دارنـد.

۲ـ اندازهٔ کلیـه در یک فرد بالغ، تقریباً به اندازهٔ مشت بستهٔ اوست.

۳ـ رگ‌ها، اعصاب و میزنای ← بعد از گذشتن از ناف کلیه با آن ارتباط برقرار می‌کنند.

۴ـ کلیهٔ راست قدری پایین‌تر از کلیهٔ چپ است ← به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد.

۵ـ روی هر کلیه، غدهٔ فوق کلیه قرار دارد ← ترشح هورمون آلدوسترون ← وارد شدن به گردش خون ← اثر بر کلیه‌ها ← افزایش بازجذب سدیـم و آب از کلیه‌هـا ← تنظیم آب بدن.

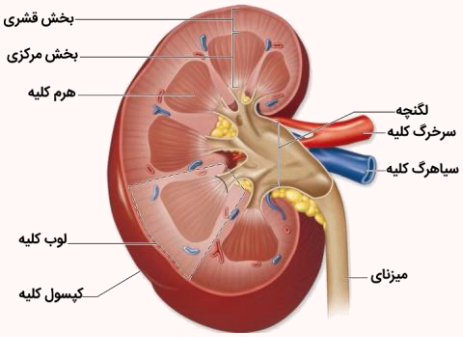
ساختار درونی

وجود ۳ ناحیهٔ مشخص در برش طولی کلیه ← از بیرون به درون: بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه.

بخش قشری

۱ـ خارجی‌ترین بخش از ساختار درونی کلیه است که در تماس با کپسول کلیه می‌باشد.

۲ـ انشعابات سرخرگ کلیه در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شوند و در نهایت به سرخرگ آوران می‌رسیم که کلافک‌های درون کپسول بومن را می‌سازد.



بخش مرکزی

۱ـ هرم‌های کلیه، تعدادی ساختار هرمی‌شکل با اندازه‌های تقریباً برابر هستند.

۲ـ **لپ کلیه:** شامل هر هرم و ناحیهٔ قشری اطراف آن ← هر لپ کلیه برخلاف هرم، دارای بخش قشری است.

۳ـ **ستون‌های کلیه:** انشعاباتی از بخش قشری در فاصلهٔ بین هرم‌ها (در بخش مرکزی) امتداد می‌یابند.

لگنچه

۱ـ **داخلی‌ترین بخش ساختار درونی کلیه** ← سفیدرنگ است و ساختاری شبیه به قیف دارد.

۲ـ **مسیر ادرار:** از طریق لگنچه ← هدایت به میزنای ← کلیه را ترک می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۵- کدام ویژگی، یاخته‌های بلند بافت آوند چوبی را از یاخته‌های کوتاه این بافت، متمایز می‌سازد؟

۱) در زمان حیات، لیگنین را به دیوارهٔ یاخته‌ای اضافه می‌کنند.

۲) در دو انتهای خود نسبت به بخش میانی، ضخامت بیشتری دارند.

۳) با از بین رفتن دیوارهٔ عرضی در آن‌ها، لولهٔ پیوسته‌ای تشکیل می‌شود.

۴) در یک دستهٔ آوندی، با یاخته‌هایی زنده و فاقد هسته در تماس هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۶ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

تراکئیدها و عناصر آوندی به ترتیب یاخته‌های بلند و کوتاه بافت آوند چوبی هستند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	تمامی یاخته‌های بافت آوند چوبی پس از رسیدن به بلوغ، لیگنین را به دیوارهٔ خود اضافه می‌کنند.
۲	تراکئیدها در دو بخش انتهایی خود، ضخامت کمتری دارند.
۳	در تراکئیدها برخلاف عناصر آوندی، دیوارهٔ عرضی وجود دارد و از بین نمی‌رود.
۴	تراکئیدها برخلاف عناصر آوندی، با آوندهای آبکش در تماس هستند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در یک دستهٔ آوندی، تراکئیدها برخلاف عناصر آوندی با آوندهای آبکش (یاخته‌های زنده و فاقد هسته) در تماس هستند.

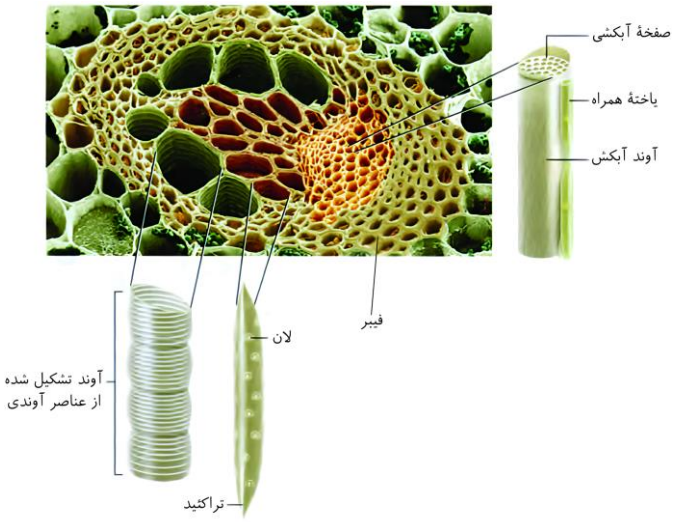
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تمامی یاخته‌های بافت آوند چوبی پس از رسیدن به بلوغ، لیگنین را به دیوارهٔ خود اضافه می‌کنند و می‌میرند.

۲ تراکئیدها ظاهر دوکی‌شکل دارند. این یاخته‌ها در دو بخش انتهایی خود، ضخامت کمتری (نه بیشتری) دارند.

۳ در عناصر آوندی برخلاف تراکئیدها، دیوارهٔ عرضی از بین می‌رود و لولهٔ پیوسته‌ای تشکیل می‌شود.



کلاس درس: سامانه‌های بافتی در گیاهان

سامانه بافتی	نوع بافت	نوع یاخته	نقش	
سامانه بافت پوششی	روپوست	یاخته پوششی اصلی (تمایزنیافته)	پوشاندن سطح گیاه و حفاظت از یاخته‌های زیرین، این یاخته‌ها در بخش‌های هوایی توسط پوستک پوشیده می‌شوند؛ درحالی‌که در اندام‌های زیر خاک، فاقد پوستک هستند.	دارای پوستک
		یاخته نگهبان روزنه	تنظیم باز یا بسته‌بودن روزنه‌های هوایی (تنظیم خروج گازها و آب از گیاه). انجام فتوسنتز	
		کرک‌ها	کاهش تبخیر آب از سطح برگ، جلوگیری از افزایش دمای برگ (بازتاب دادن نور خورشید)، بعضی کرک‌ها ترکیباتی دفاعی دارند، به دام انداختن رطوبت هوا و کاهش تعرق.	
		یاخته‌های ترشحی	ترشح برخی مواد لیپیدی در اندام‌های هوایی	
		تار کشنده	حضور در ریشه‌های جوان، عدم تولید پوستک، افزایش جذب آب و مواد معدنی از خاک.	فاقد پوستک
		یاخته‌های کلاهک	ترشح ترکیب پلی‌ساکاریدی جهت لزج کردن سطح ریشه، محافظت از مریستم نزدیک به نوک ریشه، عمر کوتاه، گروهی مرده و گروهی زنده	
	پیراپوست (پریدرم)	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن (یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌هایی که دیواره آن‌ها به‌تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود)	محافظت از بافت‌های زیرین، نفوذناپذیری به گازها	
سامانه بافت زمینه‌ای	پارانشیم	یاخته پارانشیم	توانایی تقسیم و نقش در ترمیم گیاه، ذخیره مواد، فتوسنتز، دیواره نخستین نازک و چوبی نشده، پارانشیم هوادار یکی از سازش‌های گیاهان آبزی!	
	کلانشیم	یاخته کلانشیم	ایجاد استحکام و انعطاف‌پذیری اندام (دیواره نخستین ضخیم و فاقد دیواره پسین)، معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرد.	
	اسکلرانشیم	اسکلرئید	یاخته‌های کوتاه مؤثر در استحکام گیاه	
		فیبر	یاخته‌های دراز مؤثر در استحکام گیاه، نقش در تولید طناب و پارچه، قرارگیری در اطراف بافت‌های آوندی	
سامانهٔ بافت آوندی	بافت آوند چوبی	تراکئید	هدایت شیره خام در گیاه	
		عناصر آوندی	هدایت شیره خام در گیاه	
		یاختهٔ فیبر	استحکام و محافظت	
		یاخته پارانشیم	توانایی تقسیم و نقش در ترمیم گیاه	

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بافت آوند آبکشی	یاخته آبکشی	هدایت شیره پرورده
	یاخته همراه	کمک به آوندهای آبکش در ترابری شیره پرورده
	یاخته پارانشیمی	ذخیره مواد و ترمیم
	یاخته فیبر	استحکام و محافظت

گروه آموزشی ماز

۲۶- **با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هرکدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به اینکه صفات چندجایگاهی، رخ‌نمود (فنوتیپ)های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمود (فنوتیپ)ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**

«به‌طور معمول هر یک از ذرت‌هایی که حاصل از لقاح ذرت‌هایی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) ..... می‌باشند، .....»

۱) AAbbCC و aaBBCc ـ در فاصلهٔ یکسانی از ذرت‌های کاملاً قرمز و کاملاً سفید قرار دارند.

۲) AABBCC و AaBBCc ـ به ذرت‌های صورتی نزدیک‌تر از ذرت‌های کاملاً سفید هستند.

۳) aabbcc و AABBcc ـ در فاصلهٔ یکسانی از ذرت‌های صورتی و کاملاً سفید قرار دارند.

۴) AABbCC و AABBCC ـ به ذرت کاملاً قرمز نزدیک‌تر از ذرت کاملاً سفید هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

تعبیر

- **ذرت‌های حاصل از لقاح ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای AAbbCC و aaBBCc:** ۳ یا ۴ دگرهٔ بارز
- **ذرت‌های حاصل لقاح ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای AABBCC و AaBBCc:** ۴، ۵ یا ۶ دگرهٔ بارز
- **ذرت‌های حاصل از لقاح ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای aabbcc و AABBcc:** دارای ۲ دگرهٔ بارز
- **ذرت‌های حاصل از لقاح ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای AABbCC و AABBCC:** ۵ یا ۶ دگرهٔ بارز

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	ذرتی که دارای ۴ دگرهٔ بارز است، در فاصلهٔ یکسانی از ذرت‌های کاملاً قرمز و کاملاً سفید قرار ندارد.
۲	ذرت‌های دارای ۴، ۵ یا ۶ دگرهٔ بارز به ذرت‌های صورتی نزدیک‌تر از ذرت‌های کاملاً سفید هستند.
۳	ذرت‌های دارای ۲ دگرهٔ بارز به ذرت‌های صورتی نزدیک‌تر از ذرت‌های کاملاً سفید هستند.
۴	ذرت‌های دارای ۶ دگرهٔ بارز، ذرت‌های کاملاً قرمز هستند.

پاسخ تشریحی:

ذرت‌های حاصل لقاح ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای AABBCC و AaBBCc دارای ۴، ۵ یا ۶ دگرهٔ بارز خواهند بود؛ بنابراین این ذرت‌ها به ذرت‌های صورتی (دارای سه دگرهٔ بارز) نزدیک‌تر از ذرت‌های کاملاً سفید (فاقد دگرهٔ بارز) هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ذرت‌های حاصل از لقاح ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای AAbbCC و aaBBCc دارای ۳ یا ۴ دگرهٔ بارز خواهند بود. ذرتی که دارای ۴ دگرهٔ بارز است، در فاصلهٔ یکسانی از ذرت‌های کاملاً قرمز و کاملاً سفید قرار ندارد.

۳ ذرت‌های حاصل از لقاح ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای aabbcc و AABBcc دارای ۲ دگرهٔ بارز هستند. ذرت‌های دارای ۲ دگرهٔ بارز به ذرت‌های صورتی نزدیک‌تر از ذرت‌های کاملاً سفید هستند.

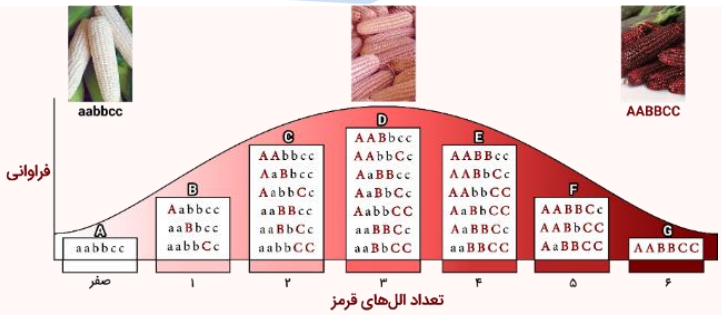
۴ ذرت‌های حاصل از لقاح ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای AABbCC و AABBCC دارای ۵ یا ۶ دگرهٔ بارز هستند. دقت کنید که ذرت‌های دارای ۶ دگرهٔ بارز، ذرت‌های کاملاً قرمز هستند، بنابراین، نمی‌توان گفت که به ذرت‌های کاملاً قرمز نزدیک‌تر هستند.

کلاس درس: رنگ ذرت

درسنامه: ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های صفت رنگ نوعی ذرت

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

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds



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.

ارتباط بین فنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌ها

ذرت‌هایی که تعداد الل بارز (یا الل نهفتهٔ) برابر دارند، فنوتیپ یکسانی دارند. مثلاً ذرت‌های دارای ژنوتیپ AABbcc و aaBbCC دارای سه الل بارز هستند و هر دو، فنوتیپ حدواسط (رنگ صورتی) دارند.

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 پنج 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

باتوجه 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 و یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد. همچنین دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند؛ یکی از جایگاه‌هایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط الل بارز دارد و جایگاه دیگری که دارای ژنوتیپ خالص است، فقط دارای الل نهفته می‌باشد.

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.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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.

گروه آموزشی ماز

۲۷- در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟

۱) گروهی از ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن به بخشی از استخوان ترقوه که در مجاورت استخوان جناغ قرار دارد، متصل می‌شود.

۲) استخوانی از ستون مهره که دارای تعدادی حفره در ساختار خود است، با کوچک‌ترین مهرهٔ کمری مفصل می‌شود.

۳) در استخوان‌های ستون مهره سوراخ مثلثی‌شکل دیده می‌شود که قاعدهٔ آن به‌سمت سطح شکمی بدن قرار دارد.

۴) ماهیچه‌های سینه‌ای از یک سمت خود به استخوان جناغ و از سمت دیگر به استخوان بازو اتصال دارند.

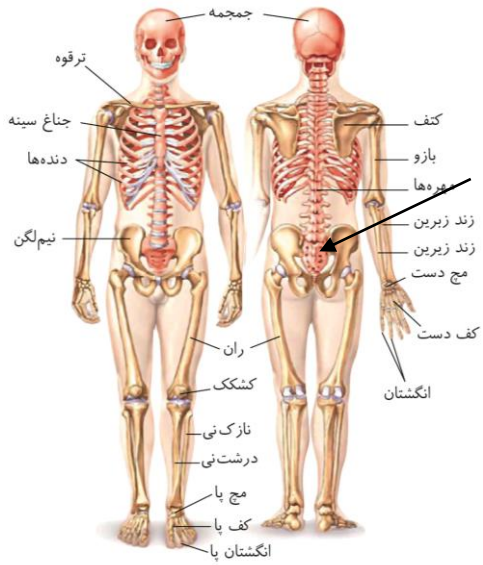
پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	گروهی از ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن به استخوان ترقوه متصل می‌شوند.
۲	استخوان مشخص‌شده در شکل با بزرگ‌ترین مهرهٔ کمری مفصل می‌شود.
۳	قاعدهٔ سوراخ مثلی در استخوان‌های ستون مهره از سطح خلفی بدن دورتر است.
۴	ماهیچه‌های سینه‌ای از یک سمت خود به استخوان جناغ و از سمت دیگر به استخوان بازو اتصال دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان نشان داده شده، دارای تعدادی حفره در ساختار خود است. این استخوان با آخرین مهرهٔ کمری که از همه بزرگ‌تر است، مفصل می‌شود.

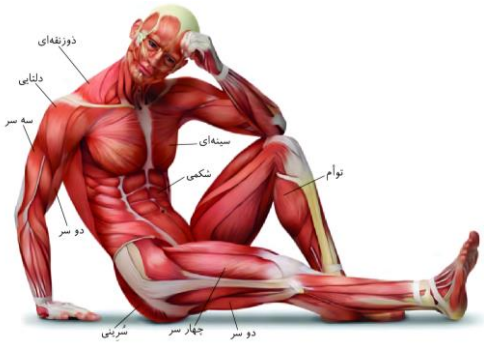


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، گروهی از ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن به استخوان ترقوه متصل می‌شوند. این بخش از استخوان ترقوه، در مجاورت استخوان جناغ قرار دارد.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در استخوان‌های ستون مهره سوراخ مثلثی دیده می‌شود. قاعدهٔ این مثلث به سمت سطح شکمی (جلویی) بدن است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، ماهیچه‌های سینه‌ای از یک سمت خود به استخوان جناغ و از سمت دیگر به استخوان بازو اتصال دارند.



گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۸- در سبزدیسهٔ (کلروپلاست) یک یاختهٔ میانبرگ گیاه لوبیا، گروهی از پروتئین‌های غشایی می‌توانند ضمن انتقال e^- یا H^+، نوعی مولکول پرانرژی تولید کنند. مشخصهٔ مشترک این مولکول‌ها، کدام یک از موارد زیر است؟

الف: در ساختار خود دارای نوعی قند پنج کربنی هستند.

ب: تنها در نتیجهٔ برانگیخته‌شدن الکترون‌های فتوسیستم ساخته می‌شوند.

ج: در طی تبدیل مولکول‌های اسیدی به مولکول‌های قندی، مصرف می‌شوند.

د: به‌منظور تشکیل آن‌ها، از تعداد ترکیبات باردار حاضر در بستره کاسته می‌شود.

۱) «ج» ۲) «الف»، «ج» و «د» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۶ ـ متابولیسم

ترجمهٔ صورت سؤال

در سبزدیسهٔ یک یاختهٔ گیاهی، یکی از اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون با انتقال الکترون پرانرژی منجر به ساخته‌شدن NADPH می‌شود. همچنین آنزیم ATP ساز در غشای تیلاکوئید با عبور یون هیدروژن، ATP را می‌سازد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	NADPH و ATP ساختار نوکلئوتیدی دارند و دارای قند پنج کربنی هستند.
ب	تولید ATP ممکن است در طی فرایندهای تنفس یاخته‌ای رخ دهد.
ج	در چرخهٔ کالوین، به‌منظور تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی، ATP همانند NADPH مصرف می‌شود.
د	به‌منظور تشکیل NADPH از تعداد یون‌های هیدروژن و به‌منظور تشکیل ATP از تعداد یون‌های فسفات کاسته می‌شود.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «ب» نادرست است.

بررسی موارد:

الف: NADPH و ATP ساختار نوکلئوتیدی دارند و در ساختار خود دارای نوعی قند پنج کربنی هستند.

ب: دقت کنید که تولید ATP ممکن است در طی فرایندهای تنفس یاخته‌ای و بدون نیاز به برانگیخته‌شدن الکترون‌های فتوسیستم انجام شود.

ج: در چرخهٔ کالوین، به‌منظور تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی، ATP همانند NADPH مصرف می‌شود.

د: به‌منظور تشکیل NADPH از تعداد یون‌های هیدروژن و به‌منظور تشکیل ATP از تعداد یون‌های فسفات قرارگرفته در فضای بستره کاسته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که فقط در یک چرخهٔ ضربان قلب در انسان سالم رخ می‌دهد، کدام مورد درست است؟

۱) در کوتاه‌ترین مرحلهٔ این چرخه، صدایی از سمت چپ قفسهٔ سینه فرد شنیده می‌شود.

۲) در طولانی‌ترین مرحلهٔ این چرخه، قطعات جلویی‌ترین دریچه‌های قلبی به سمت بالا قرار می‌گیرند.

۳) به‌منظور انجام اولین مرحلهٔ چرخه، دسته تارهای موجود در سراسر دیوارهٔ دهلیز چپ تحریک می‌شوند.

۴) به‌منظور انجام سومین مرحلهٔ این چرخه، جریان الکتریکی از گرهٔ دوم به سمت نوک قلب هدایت می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

تعبیر

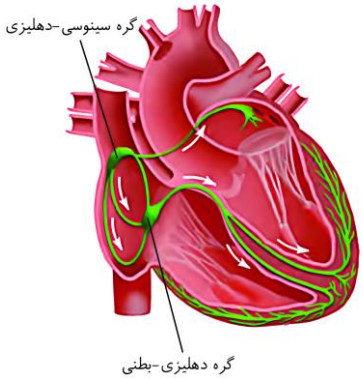
- **کوتاه‌ترین مرحلهٔ چرخه:** انقباض دهلیزها
- **طولانی‌ترین مرحلهٔ چرخه:** استراحت عمومی
- **اولین مرحلهٔ چرخه:** استراحت عمومی
- **سومین مرحلهٔ چرخه:** انقباض بطن‌ها

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، هیچ‌کدام از صداهای قلبی شنیده نمی‌شوند.
۲	در مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچه‌های سینی قلب بسته می‌شوند.
۳	دسته تار مربوط به دهلیز چپ، در سراسر دیوارهٔ دهلیز چپ گسترش نیافته است. مرحلهٔ اول هم استراحت عمومی است.
۴	به‌منظور انجام مرحلهٔ انقباض بطنی، جریان الکتریکی پس از خروج از گرهٔ دوم، به سمت نوک قلب هدایت می‌شود.

پاسخ تشریحی:



به‌منظور انجام مرحلهٔ انقباض بطنی، جریان الکتریکی از گرهٔ دوم (دهلیزی ـ بطنی) خارج می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، جریان الکتریکی به سمت نوک قلب هدایت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، هیچ‌کدام از صداهای قلبی شنیده نمی‌شوند.

۲ در مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچه‌های سینی قلب (جلویی‌ترین دریچه‌ها) بسته می‌شوند. قطعات این دریچه‌ها به‌منظور بسته شدن به سمت پایین قرار می‌گیرند.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، دسته تار مربوط به دهلیز چپ، در سراسر دیوارهٔ دهلیز چپ گسترش نیافته است. علاوه‌بر این، دقت داشته باشید که انتشار تحریک در دیوارهٔ دهلیزها به‌منظور شروع دومین مرحله از چرخه، یعنی مرحلهٔ انقباض دهلیزی است.

ارتباط نوار قلب و شبکهٔ 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 ـ دهلیزی و انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
میانهٔ موج P تا انتهای آن	انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	انقباض دهلیزها
فاصلهٔ PQ	انقباض دهلیزها	پیام الکتریکی در گره دهلیزی ـ بطنی قرار دارد.	انقباض دهلیزها
موج Q	انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دیوارهٔ بین دو بطن	انقباض دهلیزها
موج RS	انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی در سراسر دیوارهٔ بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
فاصلهٔ ST	انقباض بطن‌ها	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	انقباض بطن‌ها
ابتدای موج T تا حدود انتهای T	انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
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 موضوعی: صداها و دریچه‌های قلبی

زمان و علت شنیدن صداهای قلب:

صدای اول (پوم، قوی، گنگ و طولانی‌تر): با شروع انقباض بطن و به علت بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی شنیده می‌شود.

صدای دوم (تاک، واضح و کوتاه‌تر): با شروع استراحت بطن و به علت بسته شدن دریچه‌های سینی ششی و آئورتی شنیده می‌شود.

طبق کتاب درسی:

مرحلهٔ اول چرخهٔ قلبی، استراحت عمومی

مرحلهٔ دوم چرخهٔ قلبی، انقباض دهلیز

مرحلهٔ سوم چرخهٔ قلبی، انقباض بطن

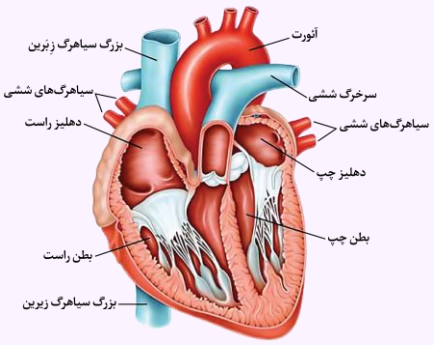
زمان و وضعیت دریچه‌ها در چرخهٔ قلبی:

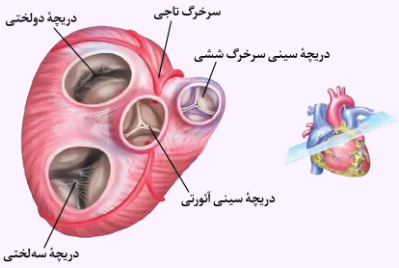
دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی:

در ابتدای مرحلهٔ اول (استراحت عمومی) باز می‌شوند.

در مرحلهٔ دوم (انقباض دهلیزی) باز هستند.

در ابتدای مرحلهٔ سوم (انقباض بطنی) بسته می‌شوند. (صدای اول)





www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

دریچه‌های سینی:

در ابتدای مرحلهٔ اول (استراحت عمومی) بسته می‌شوند. (صدای دوم)

در مرحلهٔ دوم (انقباض دهلیزی) بسته هستند.

در ابتدای مرحلهٔ سوم (انقباض بطنی) باز می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۳۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، ویژگی مشترک مهره‌داران بالغی که در دوران نوزادی از آبشش به‌منظور تنفس استفاده می‌کنند، کدام است؟

۱) به‌منظور لقاح، نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته هستند.

۲) با رسوب دادن نمک‌های معدنی، میزان محافظت از اندام‌های داخلی خود را افزایش می‌دهند.

۳) خون خارج‌شده از مویرگ‌های گردش خون تنفسی و عمومی در یکی از حفرات قلب آن‌ها مخلوط می‌شود.

۴) مولکول‌های دارای بخشی به نام جایگاه فعال، خارج از یاخته‌ها، زمینهٔ جذب مواد غذایی را در آن‌ها فراهم می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

ماهیان و دوزیستان، در دوران نوزادی از آبشش به‌منظور تنفس استفاده می‌کنند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	تمامی دوزیستان و گروهی از ماهیان دارای لقاح خارجی هستند.
۲	بعضی از ماهی‌ها، غضروفی هستند و استخوان (دارای نمک‌های معدنی) ندارند.
۳	در قلب ماهی، مخلوط‌شدن خون تیره و روشن رخ نمی‌دهد.
۴	در تمامی جانوران مهره‌دار، امکان انجام گوارش برون‌یاخته‌ای وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

در تمامی جانوران مهره‌دار، امکان انجام گوارش برون‌یاخته‌ای وجود دارد که در طی آن، آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای (مولکول‌های دارای بخشی به نام جایگاه فعال) با فعالیت اختصاصی خود، مولکول‌های درشت را به اجزای قابل جذب برای بدن جانور تبدیل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تمامی دوزیستان و گروهی از ماهیان دارای لقاح خارجی هستند و فاقد دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته هستند.

۲ رسوب نمک‌های معدنی (نمک‌های کلسیم و فسفات)، در استخوان‌های مهره‌داران دیده می‌شود؛ اما دقت داشته باشید که بعضی از ماهی‌ها، ماهیان غضروفی هستند و استخوان ندارند.

۳ در دوزیستان بالغ، خون خارج‌شده از سطوح تنفسی و مویرگ‌های عمومی درون بطن با یکدیگر مخلوط می‌شوند. درحالی که در ماهیان بالغ، تنها خون تیره وارد قلب شده و همان خون نیز از قلب جانور خارج می‌شود.

کلاس درس: مقایسهٔ ماهی‌ها

	غضروفی	دریایی استخوانی	آب شیرین استخوانی
محل زندگی	آب شور		آب شیرین
فشار اسمزی و غلظت یون‌ها	آب > محیط داخلی		آب < محیط داخلی
جهت حرکت آب	خروج از بدن		ورود به بدن
میزان نوشیدن آب	زیاد		کم
نوع ادرار	ادرار غلیظ و کم		ادرار رقیق و زیاد
غلظت یون در ادرار	زیاد		کم
تبادل یون در آبشش	دفع با انتقال فعال		–
تبادل یون در کلیه	دفع با انتقال فعال		بازجذب با انتقال فعال
هدف نهایی تبادل آب و یون‌ها	دفع یون اضافی و حفظ آب در بدن		جذب یون موردنیاز و دفع آب اضافی
غدد راست‌روده‌ای	دارد	ندارد	ندارد

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مقایسهٔ نوزاد دوزیستان و دوزیستان بالغ		
جانور	نوزاد دوزیستان	دوزیستان بالغ
ساختارهای ویژهٔ تنفسی	آبشش	شش + پوست
سازوکارهای تهویه‌ای (پمپ فشار مثبت)	✗	✓
تنفس پوستی	✗	✓
سامانهٔ گردش خون	گردش خون بسته و ساده	گردش خون بسته و مضاعف
گردش خون بسته	✓	✓
ساختار قلب	قلب دوحفره‌ای	قلب سه‌حفره‌ای
مخلوط شدن خون تیره و روشن در قلب	✗	✓
عبور خون تیره از قلب	✓	✓
ورود خون روشن به قلب	✗	✓
انتقال یک‌بارهٔ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها	✓	✗
ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون مهره‌داران	✓	✗
ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون مضاعف	✗	✓
تقسیم شدن رگ متصل به بطن به دو شاخه پس از خروج از قلب	✗	✓

گروه آموزشی ماز

۳۱- با توجه به ناهنجاری‌های فام‌تنی مطرح‌شده در کتاب درسی که بر روی فام‌تن‌های مضاعف‌نشده و طبیعی رخ می‌دهد، درخصوص پیامدهای وقوع ناهنجاری‌های فام‌تنی، چند مورد نادرست است؟

الف: اگر فام‌تنی با طول کوتاه‌تر ایجاد شود، به‌طور حتم جهش حذف رخ داده است.

ب: اگر طول فام‌تن بدون تغییر باقی بماند، به‌طور حتم جهش واژگونی رخ داده است.

ج: اگر دو شکست در طول فام‌تن ایجاد شود، به‌طور حتم جهش جابه‌جایی رخ داده است.

د: اگر ترکیب دگره‌ای (اللی) دچار تغییر شود، به‌طور حتم جهش مضاعف‌شدگی رخ داده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	کاهش طول فام‌تن در جهش جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی نیز رخ می‌دهد.
ب	در جهش جابه‌جایی، طول فام‌تن می‌تواند ثابت باشد.
ج	در تمامی جهش‌های بزرگ ساختاری، ممکن است دو شکست در طول فام‌تن ایجاد شود.
د	تغییر در ترکیب دگره‌ای می‌تواند نتیجهٔ جهش جابه‌جایی باشد.

پاسخ تشریحی:

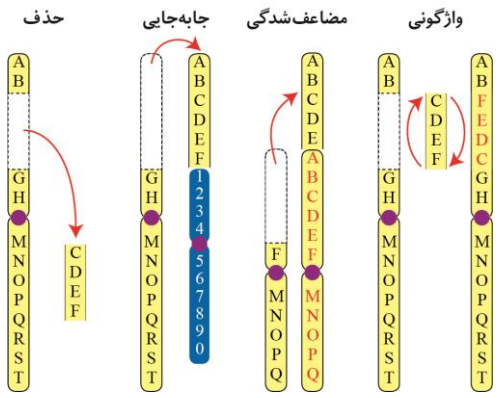
همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف: در جهش‌های جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی قطعه‌ای از فام‌تن جدا شده و به فام‌تن دیگری منتقل می‌شود و منجر به کاهش طول یکی از فام‌تن‌ها می‌شود.

ب: اگر در جهش جابه‌جایی، قطعهٔ جدا شده به همان فام‌تن منتقل شود، طول فام‌تن بدون تغییر باقی می‌ماند.

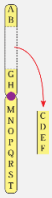
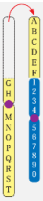
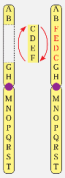
ج: در تمامی جهش‌های بزرگ مطرح‌شده در کتاب درسی، ممکن است دو شکست در طول فام‌تن ایجاد شود.



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

د: دقت کنید که اگر نوعی ژن چندجایگاهی باشد و جایگاه‌های ژنی بر روی فام‌تن‌های غیرهمتا قرار گرفته باشند، جابه‌جایی قطعات فام‌تن می‌تواند منجر به تغییر در ترکیب دگره‌ای شود.

کلاس درس: انواع جهش‌ها

کوچک: یک یا چند نوکلئوتید	جانشینی: جانشینی یک نوکلئوتید به‌جای نوکلئوتید دیگر		۱ـ جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود. ۲ـ جانشینی باعث تغییر طول مادهٔ وراثتی نمی‌شود.
		انواع: خاموش	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید
		انواع: دگرمعنا؛ کم‌خونی داسی‌شکل	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر (تغییر رمز CTT گلوتامیک اسید به CAT والین در کم‌خونی داسی‌شکل)
		انواع: بی‌معنا	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان
	حذف: حذف یک یا چند نوکلئوتید		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.
	اضافه: اضافه‌شدن یک یا چند نوکلئوتید		
بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)			۱ـ در اندازهٔ وسیع رخ می‌دهد ← تغییر ساختار یا تعداد کروموزوم ۲ـ زیست‌شناسان با مشاهدهٔ کاریوتیپ ممکن است بتوانند از وجود چنین ناهنجاری‌هایی آگاه شوند.
	ناهنجاری عددی: تغییر تعداد کروموزوم‌ها		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
		انواع: چندلادی‌شدن (پلی‌پلوئیدی‌شدن)	۱ـ جدا نشدن همهٔ کروموزوم‌ها در مرحلهٔ آنافاز ۲ـ عامل ایجاد گیاهان پلی‌پلوئیدی (مثل گندم زراعی ۶n، موز ۳n، گل مغربی ۴n) ۳ـ در گونه‌زایی هم‌میهنی نقش دارد.
		انواع: با هم ماندن کروموزوم‌ها	جدا نشدن یک یا چند کروموزوم در مرحلهٔ آنافاز ← کاهش یا افزایش کروموزوم مثال: نشانگان داون ← دارای ۴۷ کروموزوم (یک کروموزوم ۲۱ اضافی)
	ناهنجاری ساختاری: تغییر در ساختار کروموزوم	حذف	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. 
		جابه‌جایی	۱ـ انتقال قسمتی از کروموزوم به «کروموزوم غیرهمتا» یا «بخش دیگری از همان 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. 
		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.
		وارگونی	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. 

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۲- **درون فضای اندامی از لولهٔ گوارش که محل انجام مراحل پایانی گوارش می‌باشد، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که در خارج از لولهٔ گوارش ساخته شده و در شرایطی با pH فضای درونی دوازدهه فعال می‌شوند. کدام مورد دربارهٔ این ترکیب، به‌طور حتم درست است؟**

۱) یک انتهای مجاری حمل‌کنندهٔ آن، به بخش میانیِ ابتدای رودهٔ باریک متصل هستند.

۲) میزان ترشح آن‌ها تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی ترشح‌شده از دوازدهه تنظیم می‌شود.

۳) تبدیل رشته‌های پروتئینی موجود در گوشت قرمز به مولکول‌های کوچک‌تر را آغاز می‌کند.

۴) همراه با نوعی ترکیب دارای بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای به دوازدهه تخلیه می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

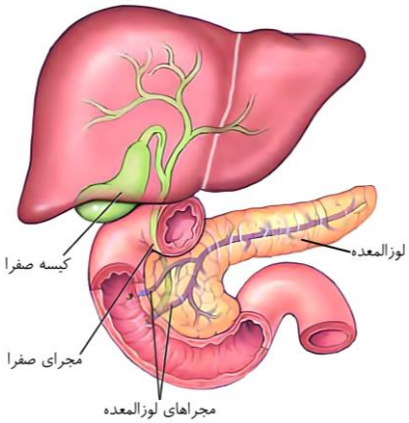
پروتئازهای پانکراس نوعی ترکیب شیمیایی فعال هستند که در پانکراس ساخته شده و به‌صورت غیرفعال ترشح شده و در pH بهینهٔ دوازدهه امکان فعالیت را به دست می‌آورند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	مجاری لوزالمعده به بخش میانی دوازدهه متصل هستند.
۲	سکرتین میزان ترشح بیکربنات را از پانکراس افزایش می‌دهد.
۳	گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده تحت تأثیر پپسین آغاز می‌شود.
۴	تنها یکی از مجاری لوزالمعده با مجرای صفراوی یکی می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، مجاری لوزالمعده که حامل پروتئازهای لوزالمعده هستند، به بخش میانی دوازدهه (ابتدای رودهٔ باریک) تخلیه می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دوازدهه توانایی ساخت نوعی هورمون به نام سکرتین را دارد. این هورمون میزان ترشح بیکربنات (نه پروتئازها) را از لوزالمعده افزایش می‌دهد.

۳ دقت کنید که گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده تحت تأثیر پپسین آغاز می‌شود؛ نه پروتئازهای لوزالمعده.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، تنها یکی از مجاری لوزالمعده با مجرای صفراوی یکی می‌شود و منجر به ورود همزمان صفرا (ترکیب دارای بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای: فسفولیپید) و پروتئازهای لوزالمعده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۳- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ کاربرد زیست‌فناوری در تولید دارو و ژن‌درمانی، انجام کدام مورد یا موارد زیر، به‌طور حتم، ضروری است؟**

الف: ساخته‌شدن پروتئین موردنیاز در آزمایشگاه

ب: تبدیل مولکول‌های وراثتی به قطعات مجزا از هم

ج: انتقال ژن به‌نوعی ناقل دارای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی

د: برقراری پیوند بین گروهی از بَسپارهای زیستی دارای عنصر نیتروژن

۱) «ب»، «ج» و «د»
۲) «ب»
۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
۴) «ب» و «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۷ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

منظور صورت سؤال، اولین ژن‌درمانی موفق و تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک می‌باشد.

www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در ژن‌درمانی پروتئین یا آنزیم موردنیاز درون بدن فرد ساخته می‌شود.
ب	در ژن‌درمانی، مولکول وراثتی ویروس به قطعات مجزا و در تولید انسولین دِنای خطی به قطعات مجزا تبدیل می‌شود.
ج	ویروس همانند باکتری دارای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی می‌باشد.
د	در تولید انسولین، بین زنجیره‌های انسولین پیوند شیمیایی و در ژن‌درمانی، بین ژن خارجی و دِنای ویروس پیوند برقرار می‌شود.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «الف» نادرست است.

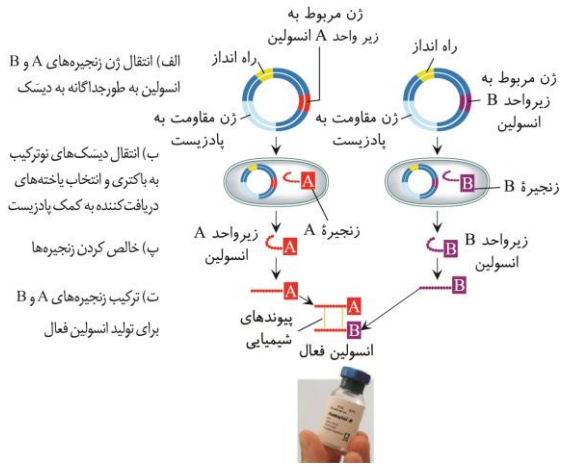
بررسی موارد:

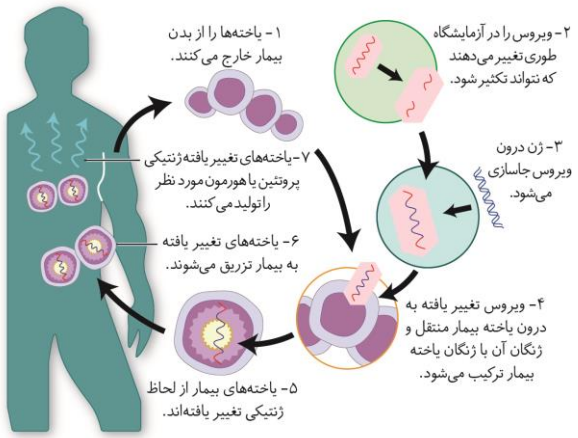
الف: همان‌طور که در شکل مشخص است، در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، زنجیره‌های انسولین درون باکتری در آزمایشگاه و در ژن‌درمانی پروتئین یا آنزیم موردنیاز درون بدن فرد ساخته می‌شود.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ دوم ژن‌درمانی، مولکول وراثتی ویروس به قطعات مجزا تبدیل می‌شود. همچنین به‌منظور تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، ژن انسولین از دنای خطی جدا شده و منجر به تبدیل دِنای خطی به قطعات مجزا می‌شود.

ج: در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، ژن خارجی به دیسک باکتری منتقل می‌شود. همچنین در ژن‌درمانی، ژن خارجی وارد ویروس می‌شود. ویروس همانند باکتری دارای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی می‌باشد.

د: در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، بین زنجیره‌های انسولین پیوند شیمیایی برقرار می‌شود. همچنین، همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ سوم ژن‌درمانی، بین ژن خارجی و دِنای ویروس پیوند برقرار می‌شود.





گروه آموزشی ماز

۳۴- با توجه به واکنش‌های یک چرخهٔ کالوین در گیاه رُز، کدام مورد نادرست است؟

۱) در مرحلهٔ تغییر عدد اکسایش اتم کربن، ابتدا مولکول آب مصرف شده و سپس گروه فسفات به درون بستره آزاد می‌شود.

۲) در هر مرحله‌ای که پیوندهای کربن ـ کربن شکسته می‌شوند، نوعی ترکیب تک‌فسفاته به‌عنوان فراورده ساخته می‌شود.

۳) در هر مرحله‌ای که نوعی ترکیب دو فسفاته ساخته می‌شود، محصولات واکنش‌های وابسته به نور به مصرف می‌رسند.

۴) در جریان تغییر در تعداد پیوندهای کربن ـ فسفات، نوعی واکنش انرژی‌خواه به انجام می‌رسد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۶ ـ متابولیسم

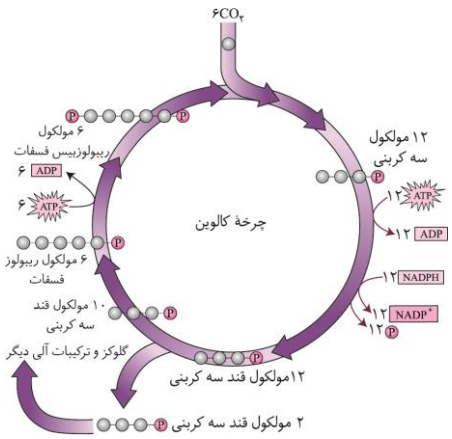
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	طی تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی، ابتدا با مصرف ATP مولکول آب مصرف شده و سپس گروه فسفات به درون بستره آزاد می‌شود.
۲	هنگام تجزیهٔ ترکیب شش‌کربنی ناپایدار و همچنین هنگام تولید ریبولوز فسفات، ترکیب تک‌فسفاته ساخته می‌شود.
۳	طی ساخت ترکیب شش کربنی ناپایدار، هیچ‌کدام از محصولات واکنش‌های وابسته به نور مصرف نمی‌شوند.
۴	طی تبدل ریبولوز فسفات به ریبولوزبیس فسفات، مولکول ATP مصرف می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ تشریحی:

در اولین مرحله از چرخهٔ کالوین، ریبولوزبیس فسفات با کربن دی‌اکسید ترکیب شده و نوعی ترکیب شش‌کربنی دو فسفاته ساخته می‌شود. در این مرحله، هیچ‌کدام از محصولات واکنش‌های وابسته به نور (NADPH و ATP) مصرف نمی‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طی تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی، عدد اکسایش اتم کربن کاهش می‌یابد. در این واکنش، ابتدا با مصرف ATP مولکول آب مصرف شده و سپس گروه فسفات به درون بستره آزاد می‌شود.

۲ طی تجزیهٔ ترکیب شش‌کربنی ناپایدار و تولید ریبولوز فسفات، پیوندهای کربن ـ کربن شکسته می‌شوند. در تمامی این مراحل، اسید سه کربنی یا قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته ساخته می‌شود.

۴ طی تبدل ریبولوز فسفات به ریبولوزبیس فسفات، تعداد پیوندهای کربن ـ فسفات افزایش می‌یابد. در این مرحله، مولکول‌های ATP مصرف می‌شود.

کلاس درس: چرخهٔ کالوین

شکل‌نامه: چرخهٔ کالوین

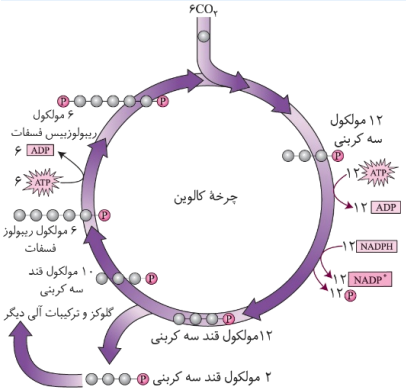
ریبولوز فسفات (دارای یک گروه فسفات) و ریبولوز بیس‌فسفات (دارای دو گروه فسفات)، مولکول‌های قندی پنج‌کربنی هستند که در چرخهٔ کالوین وجود دارند.

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.



گروه آموزشی ماز

۳۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارند که می‌توانند غلظت اورهٔ خون را مستقیماً تغییر دهند. چند مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را نشان می‌دهد؟

الف: تنها در دوران جنینی می‌توانند یاخته‌های خونی را بسازند.

ب: تنها برخی از شبکه‌های مویرگی آن‌ها میان سرخرگ و سیاهرگ دیده می‌شود.

ج: در بین یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ آن‌ها حفره‌هایی با اندازه‌های متفاوت دیده می‌شوند.

د: در اثر کاهش غلظت اکسیژن محیط، فعالیت گروهی از یاخته‌های درون‌ریز آن‌ها افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در یک فرد بالغ، کبد با تولید اوره و کلیه با دفع آن، می‌توانند غلظت اورهٔ خون را مستقیماً تغییر دهند.

بررسی سریع:

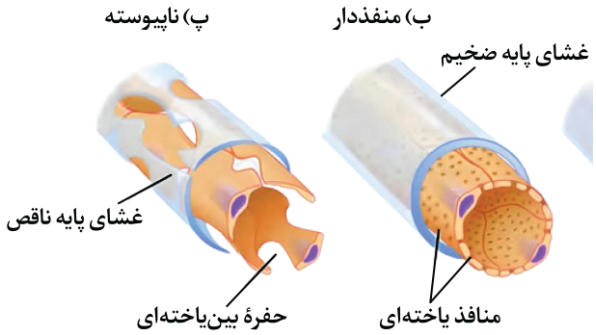
	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	کبد و طحال تنها در دوران جنینی یاخته‌های خونی را می‌سازند.
ب	کبد و کلیه علاوه بر داشتن شبکهٔ مویرگی میان سرخرگ و سیاهرگ، به ترتیب دارای مویرگ بین دو سیاهرگ و دو سرخرگ هستند.
ج	حفرات بین‌یاخته‌ای، فقط در مویرگ ناپیوسته وجود دارند.
د	کبد و کلیه در زمان کاهش غلظت اکسیژن محیط، ترشح هورمون اریتروپویتین را افزایش می‌دهند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:



الف: دقت کنید که از میان اندام‌های بدن، کبد و طحال تنها در دوران جنینی یاخته‌های خونی را می‌سازند. کلیه فاقد توانایی تولید یاخته‌های خونی در دوران جنینی است.

ب: درون کبد و کلیه، شبکه‌های مویرگی میان سرخرگ و سیاهرگ دیده می‌شود. همچنین در کبد، شبکهٔ مویرگی بین دو سیاهرگ و در کلیه، شبکهٔ مویرگی بین دو سرخرگ دیده می‌شود؛ بنابراین فقط برخی از شبکه‌های مویرگی آن‌ها میان سرخرگ و سیاهرگ قرار دارد.

ج: در کبد، مویرگ‌های ناپیوسته و در کلیه، مویرگ‌های منفذدار وجود دارند. همان‌طور که در شکل مشخص است، در تمامی این مویرگ‌ها بین یاخته‌های دیواره شکاف‌هایی دیده می‌شود.

د: گروهی از یاخته‌های درون‌ریز در کلیه و کبد وجود دارند که هورمون اریتروپویتین را ترشح می‌کنند. میزان ترشح این هورمون در زمان کاهش غلظت اکسیژن محیط افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۳۶- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، درست است؟

۱) غدد پیازی ـ میزراهی همانند غدد معده، میزان pH خون خروجی از اندام را افزایش می‌دهند.
۲) در غدهٔ معده برخلاف غدهٔ رودهٔ باریک، فراوان‌ترین یاخته‌ها ظاهر کروی و چین‌خوردگی غشایی دارند.
۳) غدد بزاقی برخلاف غدهٔ پروستات، تحت تأثیر گروهی از اعصاب خودمختار دستگاه عصبی قرار می‌گیرند.
۴) در پرزهای روده همانند لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، فراوان‌ترین یاخته‌ها دارای هسته‌ای مجاور غشای پایه هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	غدد پیازی ـ میزراهی منجر به کاهش pH خون خروجی از این اندام می‌شوند.
۲	یاختهٔ کناری در غدد معده، کمیاب‌ترین یاخته‌های این غدد هستند.
۳	غدد برون‌ریز بدن انسان، تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرند.
۴	یاختهٔ پوششی دارای ریزپرز و یاختهٔ مکعبی‌شکل لولهٔ پیچ‌خورده دارای هسته‌ای در مجاورت غشای پایه هستند.

پاسخ تشریحی:

در پرز روده، یاختهٔ پوششی دارای ریزپرز و در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، یاختهٔ مکعبی‌شکل فراوان‌ترین یاخته‌ها محسوب می‌شوند. همان‌طور که در شکل مشخص است، هستهٔ این یاخته‌ها در مجاورت غشای پایه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ غدد پیازی ـ میزراهی دارای ترشحات قلیایی هستند؛ بنابراین با افزایش ترشحات این غدد، از خاصیت قلیایی خون خروجی از اندام کاسته شده و میزان pH آن کاهش می‌یابد.

۲ در غدد معده، یاخته‌های کناری دارای ظاهر کروی و چین‌خوردگی غشایی هستند. این یاخته‌ها، کمیاب‌ترین (نه فراوان‌ترین) یاخته‌های غدد معده هستند.

۳ دقت کنید که تمامی غدد برون‌ریز بدن انسان، تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرند.

گروه آموزشی ماز

۳۷- با توجه به مراحل تخمک‌زایی در یک فرد جوان، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) هر یاخته‌ای که در خارج از غدد جنسی تقسیم می‌شود، سیتوپلاسم خود را به‌صورت مساوی تقسیم می‌کند.
۲) هر یاخته‌ای که به‌طور موقت در یکی از مراحل تقسیم یاخته‌ای متوقف شده است، در مرکز انبانک بالغ دیده می‌شود.
۳) هر یاخته‌ای که در هر فام‌تن خود حاوی چهار رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی می‌باشد، یاخته‌ای کوچک‌تر از خود را به‌وجود می‌آورد.
۴) هر یاخته‌ای که فاقد توانایی تجزیهٔ پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر است، دارای تعداد مجموعهٔ فام‌تنی مشابه با یاختهٔ سازندهٔ خود است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۴

سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

تعبیر

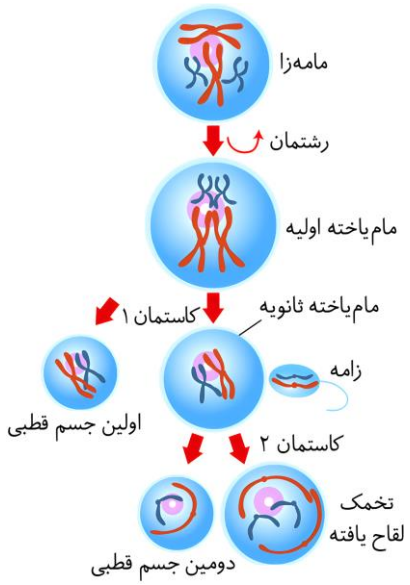
- **هر یاخته‌ای که در خارج از غدد جنسی تقسیم می‌شود:** مامیاختهٔ ثانویه و اولین جسم قطبی
- **هر یاخته‌ای که به‌طور موقت در یکی از مراحل تقسیم یاخته‌ای متوقف شده است:** مامیاختهٔ اولیه
- **هر یاخته‌ای که در هر فام‌تن خود حاوی چهار رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی می‌باشد:** مامیاختهٔ اولیه + مامیاختهٔ ثانویه + اولین جسم قطبی
- **هر یاخته‌ای که فاقد توانایی تجزیهٔ پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر است:** مامه‌زا + مامیاختهٔ اولیه + دومین جسم قطبی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	مامیاختهٔ ثانویه سیتوپلاسم خود را به‌صورت نامساوی تقسیم می‌کند.
۲	در مرکز انبانک بالغ، مامیاختهٔ ثانویه دیده می‌شود.
۳	فقط بعضی از مامیاخته‌های اولیه می‌توانند تقسیم شوند.
۴	مامیاختهٔ اولیه همانند مامه‌زا، دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی و دومین جسم قطبی همانند اولین جسم قطبی دارای یک مجموعهٔ فام‌تنی است.

پاسخ تشریحی:

مامیاختهٔ اولیه فرایند تقسیم کاستمان ۱ را انجام می‌دهد و همانند دومین جسم قطبی که فاقد توانایی تقسیم است، نمی‌تواند پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر را تجزیه کند. مامیاختهٔ اولیه همانند مامه‌زا، دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی و دومین جسم قطبی همانند اولین جسم قطبی دارای یک مجموعهٔ فام‌تنی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مامیاختهٔ ثانویه در خارج از غدد جنسی و در لولهٔ رحمی تقسیم می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، این یاخته سیتوپلاسم خود را به‌صورت نامساوی تقسیم می‌کند.

۲ مامیاختهٔ اولیه به‌طور موقت در مرحلهٔ پروفاز ۱ متوقف شده است. دقت کنید که در مرکز انبانک بالغ، مامیاختهٔ ثانویه (نه اولیه) دیده می‌شود.

۳ مامیاختهٔ اولیه دارای فام‌تن‌های دو فامینکی می‌باشد، بنابراین در هر فام‌تن خود، دو مولکول دِنا و چهار رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارد. دقت کنید که فقط بعضی از مامیاخته‌های اولیه می‌توانند تقسیم شوند.

کلاس درس: تخمک‌زایی

	نکات مقایسه‌ای و مهم
اووگونی (مامه‌زا)	دارای دو مجموعه کروموزومی است/ توانایی تقسیم میتوز دارد/ در زمان تقسیم تمامی ژن‌هایش را به یاخته حاصل از تقسیم انتقال می‌دهد/ با تقسیم میتوز خود دو سلول ایجاد می‌کند؛ اووگونی دیگر و اووسیت اولیه/ هر سلول حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم دارد/ قبل از همانندسازی دنا برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو الل دارد/ نیمی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، تقسیم میوز را شروع می‌کنند، اما لزوماً همه آن‌ها نمی‌توانند آن را کامل کنند / دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است/ تقسیم آن‌ها در دورهٔ جنینی و درون تخمدان صورت می‌گیرد.
اووسیت اولیه (مامیاخته اولیه)	دارای دو مجموعه کروموزومی است/ توانایی تقسیم میوز دارد/ قبل از همانندسازی دنا، برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو الل دارد/ دارای عدد کروموزومی یکسان با سلول سازنده‌اش می‌باشد/ قابلیت لقاح ندارد/ به دنبال جداشدن کروماتیدهای خواهری ایجاد شده است/ تقسیم میوز در آن‌ها درون تخمدان و در دورهٔ جنینی آغاز شده، اما در مرحلهٔ پروفاز ۱ متوقف می‌شود/ پس از بلوغ، در هر دورهٔ جنسی یکی از این یاخته‌ها میوز ۱ را ادامه می‌دهد/ در اطراف آن‌ها یاخته‌های فولیکولی قرار دارد/ از تخمدان خارج نمی‌شوند/ دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند.
اووسیت ثانویه (مامیاخته ثانویه)	دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است/ برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X یک الل دارد/ برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک الل است/ به دنبال تقسیم میوز ۱، ایجاد شده است/ قابلیت لقاح دارد/ از تخمدان خارج می‌شود/ در اطراف خود تعدادی یاختهٔ فولیکولی دارد/ در لوله فالوپ به دنبال لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گویچه‌های قطبی اول و دوم	شباهت	تعداد مجموعه کروموزومی / تعداد سانترومر / عدم وجود کروموزوم همتا
	تفاوت	محل ایجادشدن (اولی در تخمدان و دومی در لوله فالوپ)/ تعداد کروماتید هر کروموزوم (اولی، دوکروماتیدی و دومی، تک‌کروماتیدی)
تخمک لقاح‌یافته		دارای دو مجموعهٔ کروموزومی است / توانایی تقسیم شدن دارد/ در لولهٔ فالوپ ایجاد می‌شود/ حاصل لقاح و میوز ۲ است/ کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۸- چند مورد، ویژگی نوعی شاخهٔ جدا شده از سرخرگ تاجی (کرونری) قطورتر را بیان می‌کند؟

الف: منشعب‌شدن در نزدیکی دریچهٔ قلبیِ دارای کمترین تعداد قطعه

ب: طی مسیر در شیار بین دهلیز و بطنِ مرتبط با عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی

ج: طی مسیر به‌صورت تقریباً عمودی و تغذیهٔ ماهیچهٔ نزدیک به نوک قلب

د: حرکت در فاصلهٔ بین دهلیز و بطن چپ و سپس حرکت به‌سمت سطح پشتی قلب

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

سرخرگ تاجی (کرونری) چپ نسبت به سرخرگ سمت راست قطورتر است.

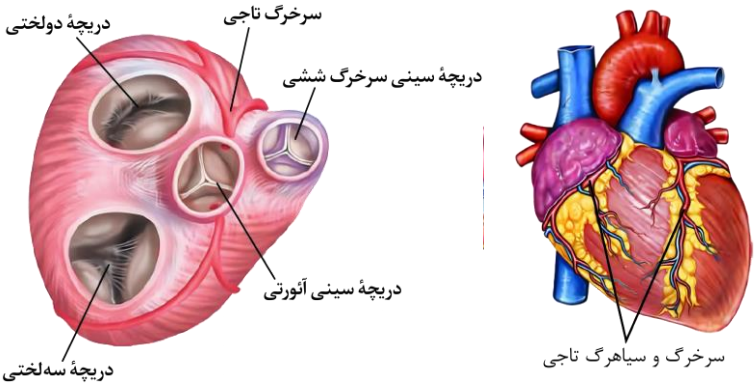
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	یکی از شاخه‌های سرخرگ کرونری چپ در نزدیکی دریچهٔ دولختی منشعب می‌شود.
ب	یکی از شاخه‌های سرخرگ کرونری راست در شیار بین دهلیز و بطن راست طی مسیر کرده و از آن شاخه‌هایی جدا می‌شود.
ج	یکی از شاخه‌های سرخرگ کرونری چپ به‌صورت عمودی طی مسیر کرده و ماهیچهٔ نزدیک نوک قلب را تغذیه می‌کند.
د	یکی از شاخه‌های سرخرگ کرونری چپ در فاصلهٔ بین دهلیز و بطن چپ حرکت کرده و سپس به‌سمت سطح پشتی قلب حرکت می‌کند.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «ب» نادرست است.

بررسی موارد:



الف: همان‌طور که در شکل مشخص است، یکی از شاخه‌های سرخرگ تاجی سمت چپ در نزدیکی دریچهٔ دولختی (دریچهٔ دارای کمترین تعداد قطعه) منشعب می‌شود.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، یکی از شاخه‌های سرخرگ تاجی سمت راست در شیار بین دهلیز و بطن راست (مرتبط با دریچهٔ سه لختی = عقبی‌ترین دریچه) طی مسیر کرده و شاخه‌هایی از آن جدا می‌شود.

ج: همان‌طور که در شکل مشخص است، یکی از شاخه‌های سرخرگ تاجی سمت چپ به‌صورت تقریباً عمودی طی مسیر کرده و ماهیچهٔ نزدیک به نوک قلب را تغذیه می‌کند.

د: یکی از شاخه‌های سرخرگ کرونری چپ در فاصلهٔ بین دهلیز و بطن چپ حرکت کرده و سپس به‌سمت سطح پشتی قلب حرکت می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۳۹- مطابق با مطالب کتاب‌درسی، به‌طور معمول، کدام عبارت به‌طور حتم درست است؟

۱) هر گیاهی که ساقهٔ افقی تخصص یافته‌ای بر روی زمین دارد، در دیوارهٔ خارجی دانهٔ گردهٔ خود، دارای تزئیناتی است.

۲) هر گیاهی که هر دو حلقهٔ پرچم و مادگی را داشته باشد، جزء گروه گل‌های کامل طبقه‌بندی می‌شود.

۳) هر گیاهی که لقاح مضاعف داشته باشد، در مجاور آوندهای آبکش خود، یاخته‌های همراه دارد.

۴) هر گیاهی که برای گل دادن به شب کوتاه نیاز دارد، دارای گلبرگ‌های متعدد زردرنگ است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	دیوارهٔ خارجی دانهٔ گرده ممکن است صاف باشد.
۲	گل دو جنسی ممکن است فاقد گلبرگ و کاسبرگ باشد.
۳	در نهاندانگان، یاخته‌های همراه وجود دارند.
۴	گیاه شبدر که روز بلند است و برای گلدهی به شب‌های کوتاه نیاز دارد، گلبرگ‌های سفید دارد.

پاسخ تشریحی:

نهان‌دانگان دارای لقاح مضاعف یا دوتایی هستند. مطابق با متن کتاب‌درسی در نهان‌دانگان در مجاور با یاخته‌های آوند آبکشی، یاخته‌های همراه قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برخی گیاهان مانند توت‌فرنگی دارای ساقهٔ تخصص‌یافته بر روی زمین است که رشد افقی دارد. دقت کنید که ممکن است دیوارهٔ خارجی دانهٔ گرده دارای تزئیناتی باشد و ممکن هم هست صاف باشد.

۲ گیاهان دوجنسی دارای هر دو حلقهٔ پرچم و مادگی هستند. دقت کنید هر گل کاملی قطعاً گلی دوجنسی است اما ممکن است گل دوجنسی، گل کاملی نباشد، مثلاً کاسبرگ یا گلبرگ نداشته باشد.

۴ برخی گیاهان مانند گل شبدر در فصل تابستان که شب کوتاه است، گل می‌دهند. گلبرگ‌های شبدر سفید است، نه زرد.

گروه آموزشی ماز

۴۰- به‌طور معمول، درخصوص فقط بعضی از مهره‌داران بالغِ ماده که تنها یک نوع خون از نظر میزان غلظت اکسیژن درون قلب آن‌ها جریان دارد، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

الف: یاخته‌های جنسی خود را به درون حفره‌ای در بدن جانور دیگر منتقل می‌کنند.

ب: بخش جلویی طناب عصبی آن‌ها، توسط ساختارهایی استخوانی محافظت می‌شود.

ج: کلیهٔ آن‌ها محلول نمک بسیار غلیظ ساخته شده در لولهٔ گوارش را دریافت می‌کند.

د: در اثر برهم‌کنش با محیط زندگی خود، می‌توانند رفتارهای غریزی خود را تغییر دهند.

۱) «ج» ۲) «الف» و «ب» ۳) «د» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۴ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

ماهی‌ها جانوران مهره‌داری هستند که در قلب آن‌ها تنها خون تیره جریان دارد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	اسبک‌ماهی ماده، تخمک را به درون بدن اسبک‌ماهی نر منتقل می‌کند.
ب	برخی از ماهیان دارای اسکلت استخوانی هستند.
ج	ترشحات غدد راست‌روده‌ای به درون روده ترشح می‌شوند.
د	یادگیری در تمام ماهیان دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: در بین ماهیان ماده، اسبک‌ماهی تخمک تولید شده را به درون بدن اسبک‌ماهی نر منتقل می‌کند. سایر ماهیان ماده، دارای لقاح خارجی هستند و یا زامه‌های تولید شده توسط ماهیان نر را دریافت می‌کنند.

ب: برخی از ماهیان دارای اسکلت استخوانی هستند و مغز آن‌ها (بخش جلویی طناب عصبی) توسط جمجمه‌ای از جنس استخوان محافظت می‌شود.

ج: دقت کنید که در ماهیان غضروفی مانند کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی، محلول نمک تولید شده توسط راست‌روده به درون روده (نه کلیه) ترشح می‌شود.

د: تغییر در رفتارهای غریزی در اثر برهم‌کنش با محیط، به‌معنای یادگیری است که در تمامی ماهیان دیده می‌شود.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: ماهی‌ها

نام جاندار	ماهی	فرمانرو	جانوران	شاخه	مهره‌داران*	رده	ماهی
گوارش		تبادل گازها		گردش مواد		دفع مواد	
دارای لوله گوارش (دستگاه گوارش کامل)		از طریق آبشش ـ بسیار کارآمد ـ جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.		گردش خون بسته و ساده ـ قلب دو حفره‌ای در سطح شکمی ـ عبور خون تیره از قلب ـ رساندن خون روشن به بافت‌ها توسط سرخرگ پشتی ـ برگشت خون تیره به قلب توسط سیاهرگ شکمی		غدد راست‌روده‌ای در ماهیان غضروفی ـ دفع ادرار رقیق و ننوشیدن آب زیاد در ماهیان آب شیرین ـ نوشیدن آب زیاد و دفع یون‌ها از طریق ادرار یا از آبشش در ماهیان آب شور	
حواس		اسکلت بدن		تولیدمثل		دستگاه عصبی	
گیرنده‌های مکانیکی در دو سوی بدن ماهی‌ها در خط جانبی (کانالی در زیر پوست جانور که با سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد) ـ یاخته‌های مژک‌دار حساس به ارتعاش آب		اسکلت درونی ـ در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، از جنس غضروف ـ در سایر ماهیان، استخوانی است که غضروف نیز دارد ـ ساختار استخوان شبیه استخوان انسان		اغلب لقاح خارجی دارند ـ آزاد کردن تعداد زیادی گامت نر و ماده ـ آزاد کردن مواد شیمیایی یا بروز رفتار (رقص عروسی) برای آزاد کردن هم‌زمان گامت ـ لقاح داخلی در اسبک‌ماهی (ماده ← نر)		طناب عصبی پشتی که بخش جلویی آن برجسته است و مغز را تشکیل می‌دهد. در ماهیان غضروفی توسط غضروف و در سایر ماهیان توسط استخوان محافظت می‌شود.	

گروه آموزشی ماز

۴۱- به‌طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یکی از هورمون‌های ترشح‌شده از غدهٔ قرارگرفته در زیر و پشت معده در یک پسر ۱۵ ساله، درست است؟

۱) منجر به افزایش مصرف مولکول آب توسط آنزیم‌های یاختهٔ کبدی می‌شود و کمبود آن تجزیهٔ چربی‌ها را تحریک می‌کند.

۲) بر میزان قند خون اثر مشابهی با هورمون‌های بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه دارد و منجر به تحریک ساخته‌شدن گلیکوژن می‌شود.

۳) در افزایش میزان فعالیت آنزیم‌های مربوط به چرخهٔ کربس نقش اساسی دارد و اختلال در گیرنده‌های آن به دلیل چاقی ممکن است.

۴) کمبود آن منجر به تجمع یون‌های سدیم در یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌شود و کمبود آن ترشح یون هیدروژن در نفرون‌ها را تحریک می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	گلوکاگون تجزیهٔ گلیکوژن را تحریک کرده و کمبود انسولین منجر به تجزیهٔ چربی‌ها می‌شود.
۲	گلوکاگون قند خون را بالا می‌برد و انسولین ساخت گلیکوژن را تحریک می‌کند.
۳	اختلال در گیرنده‌های انسولین به دلیل چاقی در افراد ۴۰ سال به بالا رخ می‌دهد.
۴	کمبود انسولین منجر به تجمع یون سدیم در یاختهٔ ماهیچه‌ای و ترشح یون هیدروژن در نفرون می‌شود.

پاسخ تشریحی:

کمبود هورمون انسولین منجر به کاهش ورود گلوکز به یاختهٔ ماهیچه‌ای و در نتیجه کاهش میزان تولید ATP می‌شود؛ بنابراین فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم کاهش یافته و خروج سدیم از یاخته کاهش می‌یابد. در نتیجهٔ کمبود هورمون انسولین، تجزیهٔ چربی‌ها افزایش یافته و خون فرد حالت اسیدی پیدا می‌کند و منجر به افزایش ترشح یون هیدروژن از نفرون‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون گلوکاگون، تجزیهٔ گلیکوژن را در یاختهٔ کبدی تحریک می‌کند. به‌منظور تجزیهٔ گلیکوژن، آنزیم‌ها مولکول آب مصرف می‌کنند. درحالی که کمبود هورمون انسولین در دیابت شیرین (نه گلوکاگون) منجر به افزایش تجزیهٔ چربی‌ها می‌شود.

۲ هورمون‌های بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه میزان قند خون را بالا می‌برند و اثر مشابهی با هورمون گلوکاگون دارند. درحالی که هورمون انسولین منجر به ورود گلوکز به یاخته‌ها و تحریک تولید گلیکوژن می‌شود.

۳ هورمون انسولین منجر به افزایش ورود گلوکز به یاخته و تحریک فعالیت‌های تنفس یاخته‌ای می‌شود. به‌صورت سؤال دقت کنید که فرد نوجوان است و اختلال در گیرنده‌های انسولین به دلیل چاقی در افراد ۴۰ سال به بالا رخ می‌دهد.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: هورمون‌های انسان

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	ـــــ	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	کاهش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضدادراری	افزایش فشار اسمزی هیپوتالاموس	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچهٔ صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچهٔ صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	صفحهٔ رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر + تنظیم تعادل آب و نقش در دستگاه تولیدمثل مرد و دستگاه ایمنی
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدهٔ تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)
	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و...
	محرک غدد جنسی (FSH و LH)	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و...
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)	هورمون محرک تیروئیدی	همهٔ سلول‌های بدن	تنظیم تجزیهٔ گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	استخوان / کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال‌کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در رودهٔ باریک
تیموس	تیموسین	ـــــ	لنفوسیت T نابالغ	تمایز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق‌کلیه – مرکزی	اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین	تنش کوتاه‌مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکهٔ هادی قلب / ماهیچهٔ صاف رگ‌ها / ماهیچهٔ صاف نایژک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لولهٔ گوارش و افزایش خون‌رسانی قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایژک‌ها / افزایش قند خون
فوق‌کلیه – قشری	کورتیزول	تنش بلندمدت: هورمون محرک فوق‌کلیه	ـــــ	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
	آلدوسترون	هورمون محرک فوق‌کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
پانکراس	انسولین	افزایش گلوکز پلاسمای خون	اغلب سلول‌های بدن / کبد	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
	گلوکاگون	کاهش گلوکز پلاسمای خون	کبد	تجزیهٔ گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
تخمدان	استروژن	هورمون LH و FSH	توضیحات این قسمت هم خیلیی زیاده!	

گروه آموزشی ماز

۴۲- **در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش انسان، در کدام مورد، فاصلهٔ بخش‌های ذکرشده از یکدیگر کمتر است؟**

۱) مجرای مرتبط‌کنندهٔ گوش میانی با حلق ــ شاخهٔ عصبی خارج‌شده از بخش حلزونی گوش درونی

۲) مفصل بین بخش انتهایی استخوان سندانی و استخوان رکابی ــ سوراخ مرتبط‌کنندهٔ گوش میانی با گوش درونی

۳) مفصل بین استخوان چکشی و استخوان گیجگاهی ــ محل قرارگیری دستهٔ استخوان چکشی بر روی پردهٔ صماخ

۴) شاخهٔ عصبی خارج‌شده از مجاری نیم‌دایره ــ مفصل بین استخوان بخش ضخیم استخوان سندانی و استخوان چکشی

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

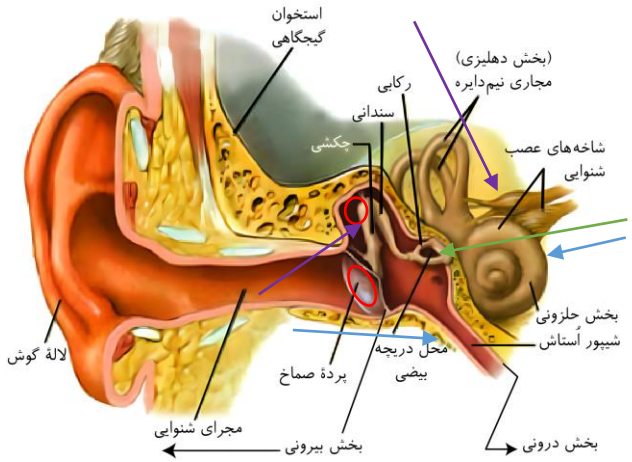
پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	موارد مطرح‌شده در این مورد با رنگ آبی نشان داده شده‌اند.
۲	موارد مطرح‌شده در این مورد با رنگ سبز نشان داده شده‌اند.
۳	موارد مطرح‌شده در این مورد با رنگ قرمز نشان داده شده‌اند.
۴	موارد مطرح‌شده در این مورد با رنگ زرد نشان داده شده‌اند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، فاصلهٔ بین مفصل استخوان‌های سندانی و رکابی با سوراخ مرتبط‌کنندهٔ گوش درونی و گوش میانی (مشخص‌شده در شکل با فلش سبز) نسبت به سایر موارد ذکرشده فاصلهٔ کمتری از یکدیگر دارند.



گروه آموزشی ماز

۴۳- در ارتباط با یاخته‌های درون‌پوست و ریشه‌زا در ریشهٔ یک گیاه دولپه‌ای، کدام مورد یا مورد زیر، درست است؟

الف: از نظر انتقال مواد به روش سیمپلاستی، مشابه هستند.

ب: از نظر مجاورت با قطورترین آوندهای چوبی، متفاوت هستند.

ج: از نظر افزایش مصرف انرژی حین بارگیری چوبی، متفاوت هستند.

د: از نظر قرار گرفتن لیگنین در درونی‌ترین لایهٔ دیواره، مشابه هستند.

۱) «الف» و «د» ۲) «الف» ۳) «ب» و «ج» ۴) «الف» و «ب»

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷ ـ گیاهی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	در درون‌پوست و لایهٔ ریشه‌زا، حرکت مواد به روش سیمپلاستی مشاهده می‌شود.
ب	قطورترین آوندهای چوبی در مرکز ریشه قرار دارند.
ج	هر دو یاختهٔ درون‌پوست و ریشه‌زا در بارگیری چوبی نقش مؤثری دارند.
د	هر دونوع یاخته فاقد دیوارهٔ پسین هستند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، درست است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

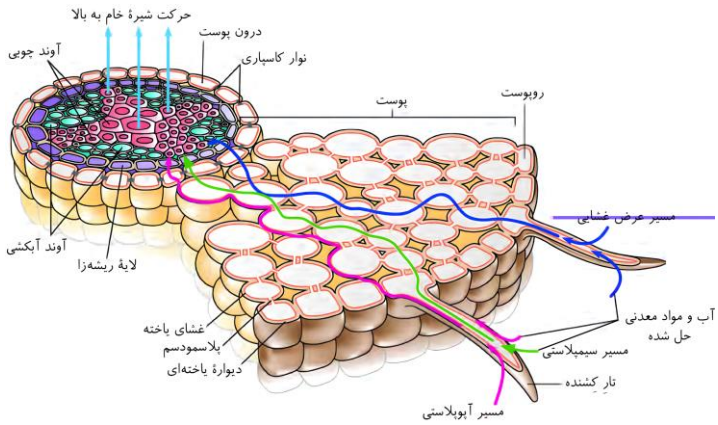
بررسی موارد:

الف: هر دو یاختهٔ درون‌پوست و ریشه‌زا توانایی انتقال مواد به روش سیمپلاستی را دارند.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، هیچ‌کدام از یاخته‌های ریشه‌زا و درون‌پوست با مرکزی‌ترین آوندهای چوبی (قطورترین آوندهای چوبی) مجاورت ندارند.

ج: هر دو یاختهٔ درون‌پوست و ریشه‌زا در بارگیری چوبی نقش مؤثری دارند.

د: دقت کنید که هیچ‌کدام از این یاخته‌ها لیگنین را در دیوارهٔ یاخته‌ای خود رسوب نمی‌دهند (یاختهٔ درون‌پوست دارای نواری از جنس سوبرین در دیوارهٔ جانبی خود است؛ نه لیگنین).



گروه آموزشی ماز

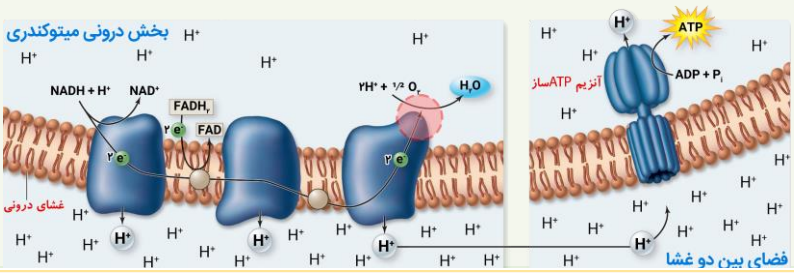
۴۴- با توجه به زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه (میتوکندری)، کدام مورد دربارهٔ بخشی از آخرین پروتئین زنجیره که در دورترین فاصله نسبت به غشای بیرونی اندامک قرار دارد، نادرست است؟

۱) عملکرد آن در نهایت منجر به مصرف‌شدن H^+ در فضای درونی راکیزه می‌شود.
۲) یون سیانید می‌تواند در عملکرد کاتالیزوری آن اختلال ایجاد کند.
۳) در تماس مستقیم با گلیسرولِ فسفولیپیدهای غشایی قرار دارد.
۴) شکل بخشی از آن با شکل مولکول اکسیژن تطابق دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

منظور از صورت سؤال، داخلی‌ترین و برجسته‌ترین بخش آخرین پمپ غشایی زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری است که در فضای درونی میتوکندری قرار دارد. در شکل، این بخش با دایرهٔ قرمز مشخص شده است.



تعبیر

- **عملکرد کاتالیزوری:** عملکرد آنزیمی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	با انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی، یون اکسید تولید شده که با یون هیدروژن ترکیب می‌شود.
۲	سیانید با قرارگیری در جایگاه فعال آخرین پمپ زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، می‌تواند واکنش انتقال الکترون به اکسیژن را مهار کند.
۳	داخلی‌ترین بخش آخرین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، در فضای درونی میتوکندری قرار دارد و فسفولیپیدهای غشا تماسی ندارد.
۴	مولکول اکسیژن می‌تواند در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرد و الکترون‌ها را دریافت کند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، داخلی‌ترین بخش آخرین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، به‌طور کامل در فضای درونی میتوکندری قرار دارد و در تماس مستقیم با فسفولیپیدهای غشای درونی میتوکندری نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آخرین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون‌ها را به اکسیژن مولکولی انتقال می‌دهد و باعث تولید یون اکسید می‌شود. در ادامه، یون اکسید با یون‌های هیدروژن در بخش درونی میتوکندری ترکیب شده و مولکول آب تشکیل می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲ سیانید، نوعی ترکیب سمی است که می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، عملکرد آن را مهار کند. سیانید در عملکرد آنزیمی آخرین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری اختلال ایجاد کرده و واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به مولکول اکسیژن را مهار می‌کند.

۴ اکسیژن مولکولی می‌تواند در جایگاه فعال بخش آنزیمی آخرین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون قرار بگیرد و بنابراین، شکل جایگاه فعال این آنزیم با شکل اکسیژن مولکولی، تطابق دارد.

گروه آموزشی ماز

۴۵- با در نظر گرفتن دو صفت هموفیلی و گروه خونی Rh، در صورت ازدواج مردی فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت و پروتئین D، کدام مورد درست است؟

۱) اگر مادر دگرهٔ (اللِ) بارز هر دو صفت را داشته باشد، تولد دختر بیمار با گروه خونی منفی غیرمحتمل است.

۲) اگر مادر دگره (الل)های مشابه پدر نداشته باشد، سالم بودن و داشتن گروه خونی مثبت، در دختران حتمی است.

۳) اگر مادر همهٔ انواع دگره (الل)های این صفات را داشته باشد، تولد پسر سالم با گروه خونی مثبت غیرمحتمل است.

۴) اگر مادر دگرهٔ (اللِ) نهفتهٔ هر دو صفت را داشته باشد، بیمار شدن و داشتن گروه خونی منفی، در پسران حتمی است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

پدر فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت و پروتئین D است و بنابراین، مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی و دارای گروه خونی منفی است و ژنوتیپ X^hY dd دارد.

تعبیر

با در نظر گرفتن دو صفت هموفیلی و گروه خونی Rh:

- **اگر مادر دگرهٔ (اللِ) بارز هر دو صفت را داشته باشد:** مادر ژنوتیپ X^HX^h یا X^HX^H برای هموفیلی و ژنوتیپ Dd یا DD برای گروه خونی Rh دارد.
- **اگر مادر دگره (الل)های مشابه پدر نداشته باشد:** مادر الل‌های X^h و d ندارد و دارای ژنوتیپ X^HX^H DD است.
- **اگر مادر همهٔ انواع دگره (الل)های این صفات را داشته باشد:** مادر برای هر دو صفت ژنوتیپ ناخالص دارد و دارای ژنوتیپ X^HX^h Dd است.
- **اگر مادر دگرهٔ (اللِ) نهفتهٔ هر دو صفت را داشته باشد:** مادر ژنوتیپ X^HX^h یا X^hX^h برای هموفیلی و ژنوتیپ Dd یا dd برای گروه خونی Rh دارد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	اگر مادر برای هر دو صفت ژنوتیپ ناخالص داشته باشد، تولد دختر بیمار با گروه خونی منفی محتمل است.
۲	مادر الل X^H و D را به همهٔ دختران خود منتقل می‌کند و همهٔ آن‌ها، سالم و دارای گروه خونی مثبت خواهند بود.
۳	اگر پسر الل‌های X^H و D را از مادر خود دریافت کند، سالم و دارای گروه خونی مثبت خواهد بود.
۴	اگر مادر ژنوتیپ ناخالص داشته باشد و الل بارز خود را انتقال دهد، پسر بیمار و دارای گروه خونی منفی نخواهد شد.

پاسخ تشریحی:

اگر مادر ژنوتیپ X^HX^H DD داشته باشد، الل‌های X^H و D را به همهٔ فرزندان خود منتقل می‌کند. در این حالت، همهٔ فرزندان سالم و دارای گروه خونی مثبت خواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دختر از پدر خود الل‌های X^h و d را دریافت می‌کند. اگر مادر هم ژنوتیپ X^HX^h Dd داشته باشد و الل‌های X^h و d را به دختران انتقال دهد، ژنوتیپ دختر به‌صورت X^hX^h dd خواهد شد و در این حالت، بیمار و دارای گروه خونی منفی است.

۳ اگر مادر دارای ژنوتیپ X^HX^h Dd، الل‌های X^H و D را به پسران خود منتقل کند، ژنوتیپ پسران به‌صورت X^HY Dd خواهد شد. در این حالت، پسر سالم و دارای گروه خونی مثبت است.

۴ اگر مادر ژنوتیپ X^HX^h برای هموفیلی داشته باشد و الل X^H را به پسر انتقال دهد، پسر سالم خواهد بود. همچنین اگر مادر دارای ژنوتیپ Dd برای گروه خونی Rh باشد و الل D را به پسر منتقل کند، پسر دارای گروه خونی مثبت خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فیزیک

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $۰/۱\frac{W}{m^۲}$ به شخصی که در فاصلهٔ $۲۰۰m$ از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصلهٔ $۵۰m$ از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی برحسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید،

$(\log ۲ \simeq ۰/۳ \ , \ I_۰ = ۱۰^{-۱۲} \frac{W}{m^۲})$

۱) ۱۲۲ ۲) ۱۱۶ ۳) ۲۳۰ ۴) ۱۷۰

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $۰/۱\frac{W}{m^۲}$ به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_۱ = ۶۴۰m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_۲ = ۱۶۰m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۰/۴ ۲) ۱/۶ ۳) ۴ ۴) ۱۶

(کنکور تیر ۱۴۰۳ – فیزیک رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir یا رو این کلیک کن!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
@SanjeshClouds

دانش‌آموزان عزیز ماز

به دومین آزمون جامع خوش اومدین.

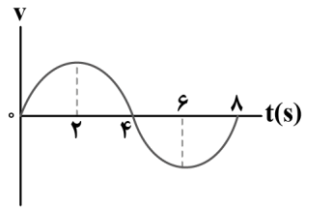
در این آزمون سعی کردیم علاوه‌بر پوشش مهم‌ترین مطالب کتاب درسی، مباحثی که در آزمون جامع قبلی فرصت نشد زیاد بهشون بپردازیم رو هم براتون پوشش بدیم طوری که این آزمون جامع و آزمون جامع قبلی بتونن مکمل همدیگه باشن.

در آزمون جامع قبلی سعی کردیم خیلی نزدیک خط کنکور حرکت کنیم و سطح سؤالات شبیه به کنکورای اخیر بود. در این آزمون یک مقدار کم آزمون رو سخت‌تر طرح کردیم که اگه کنکور امسال تغییر رویه داد، شما کامل آماده باشین.

نکتهٔ آخر که تکراری هم هست، تحلیل آزمون از خود آزمون مهم‌تره، حتماً چه از روی پاسخ‌نامه و چه با کمک تحلیل‌های ویدیویی که براتون آماده می‌کنیم، آزمون رو تحلیل و سؤالات رو بررسی کنین تا بتونین در چند روزی که تا کنکور فرصت دارین یه پلهٔ دیگه پیشرفت داشته باشید.

سعید احمدی و سجاد صادقی‌زاده (رتبهٔ ۱ کنکور ۹۲) ـ مسئولین درس فیزیک پایهٔ دوازدهم آزمون ماز

۴۶- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق نمودار سینوسی شکل زیر است. متحرک در لحظهٔ $t=0$ از مبدأ مکان و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. چه تعداد از موارد زیر در ۸ ثانیهٔ اول حرکت، درست است؟



الف: در لحظات $t=2s$ و $t=6s$ جهت حرکت متحرک عوض می‌شود.

ب: در لحظهٔ $t=4s$ متحرک، بیش‌ترین فاصله تا مبدأ را دارد.

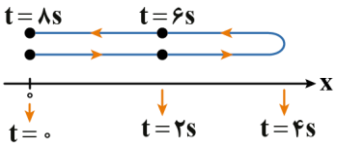
پ: بردار مکان متحرک به مدت ۴ ثانیه در جهت محور x است.

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

با توجه به این‌که سطح زیر نمودار سرعت ـ زمان برابر با جابه‌جایی است، متحرک در ۴ ثانیهٔ اول در جهت محور x جابه‌جا می‌شود و در ۴ ثانیهٔ بعد به همان اندازه در خلاف جهت محور x جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین مسیر حرکت متحرک به‌صورت مقابل است:



بررسی موارد:

الف

در $t=4s$ جهت حرکت متحرک عوض شده است. دقت کنید در لحظات $t=2s$ و $t=6s$، علامت شیب نمودار سرعت ـ زمان عوض شده، یعنی جهت بردار شتاب تغییر کرده است. (✗)

ب

در لحظهٔ $t=4s$، متحرک بیش‌ترین فاصله را تا مبدأ دارد. (✓)

پ

با توجه به این‌که همواره $x \geq 0$ است، بردار مکان هیچ‌گاه در خلاف جهت محور x نیست. دقت کنید بردار سرعت به مدت ۴s در جهت محور x قرار دارد. (✗)

گروه آموزشی ماز

۴۷- دو متحرک A و B با شتاب ثابت و به‌طور هم‌زمان از حال سکون در مسیری مستقیم با طول مشخص شروع به حرکت می‌کنند. اگر شتاب متحرک A دو برابر شتاب متحرک B و سرعت متحرک A در انتهای مسیر $10\frac{m}{s}$ باشد، سرعت متحرک B در انتهای مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) $5\sqrt{2}$ ۳) $10\sqrt{2}$ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

با توجه به رابطهٔ $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ و با توجه به صفر بودن سرعت اولیهٔ دو متحرک داریم:

$$\frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \Delta x$$

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow \frac{v_A^2}{2a_A} = \frac{v_B^2}{2a_B} \xrightarrow{a_A = 2a_B} \frac{v_A^2}{2} = v_B^2$$

$$\Rightarrow \frac{100}{2} = v_B^2 \Rightarrow 50 = v_B^2 \Rightarrow v_B = 5\sqrt{2}\,\frac{m}{s}$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

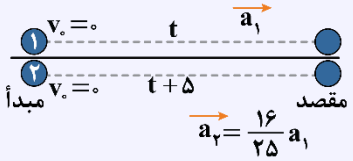
آزمون سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

۵۰- دو متحرک از حال سکون با شتاب‌های a_1 و $a_2 = \frac{16}{25}a_1$ هم‌زمان از یک نقطه، روی خط راست به‌سوی مقصدی معیّن به حرکت درمی‌آیند و با فاصلهٔ زمانی ۵ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر می‌رسد، چند ثانیه است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

پاسخ تشریحی:

شتاب متحرک (۱) بیش‌تر از شتاب متحرک (۲) است؛ بنابراین، متحرک (۱) زودتر به مقصد می‌رسد.



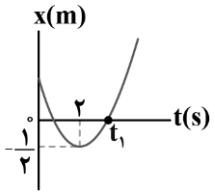
$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{1}{2}a_1 t^2 + \cancel{v_{01}}^{\,0}\, t = \frac{1}{2}a_2(t+5)^2 + \cancel{v_{02}}^{\,0}\,(t+5)$$

$$\Rightarrow \cancel{a_1} t^2 = \frac{16}{25}\cancel{a_1} \times (t+5)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} t = \frac{4}{5}(t+5) \Rightarrow t = 20\,s$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

گروه آموزشی ماز

۴۸- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی ۰ تا t_1 برابر با $4\frac{m}{s^2}$ باشد، تندی متحرک در لحظهٔ t_1 چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۶
۲) ۸
۳) ۴
۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

گام اول:

در حرکت با شتاب ثابت، شتاب متوسط در هر بازهٔ زمانی برابر با همان شتاب لحظه‌ای است؛ بنابراین:

$$a = a_{av} = 4\frac{m}{s^2}$$

گام دوم:

با توجه به مختصات رأس سهمی، معادلهٔ سهمی به‌صورت زیر است:

$$x = k(t-2)^2 - \frac{1}{2} \Rightarrow x = k(t^2 - 4t + 4) - \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x = \underbrace{k}_{\frac{1}{2}a} t^2 \underbrace{-4k}_{v_0} t + \underbrace{4k - \frac{1}{2}}_{x_0} \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{1}{2}a = \frac{1}{2}\times 4 = 2 \\ v_0 = -4k = -4\times 2 = -8\frac{m}{s} \\ x_0 = 4k - \frac{1}{2} = 4\times 2 - \frac{1}{2} = \frac{15}{2}m \end{cases}$$

گام آخر:

با نوشتن معادلهٔ مستقل از زمان در بازهٔ ۰ تا t_1 داریم:

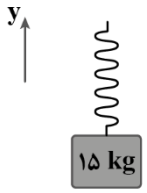
$$v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_1^2 - 64 = 2\times 4\times(0 - \frac{15}{2})$$

$$\Rightarrow v_1^2 = 4 \Rightarrow v_1 = 2\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۹- مطابق شکل، جسمی به جرم ۱۵kg به فنری سبک با ثابت $۳۰۰۰\frac{N}{m}$ متصل شده است. اگر مجموعه با شتاب ثابت $\vec{a}=(-۲\frac{m}{s^۲})\vec{j}$ به سمت پایین حرکت کند، فنر ..... سانتی‌متر نسبت به حالت عادی ..... شده است. ($g=۱۰\frac{N}{kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)



۱) ۱، کشیده
۲) ۱، فشرده
۳) ۴، کشیده
۴) ۴، فشرده

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

گام اول:

نیروی فنر برابر است با:

$$F_e = m(g+a) = ۱۵\times(۱۰+(-۲)) = ۱۵\times ۸ = ۱۲۰N$$

گام آخر:

چون فنر به جسم، به سمت بالا نیرو وارد می‌کند، نسبت به حالت عادی کشیده شده است و تغییر طول آن برابر است با:

$$F_e = kx \Rightarrow ۱۲۰ = ۳۰۰۰x \Rightarrow x = ۰/۰۴m = ۴cm$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- چتربازی از ارتفاع بسیار زیاد، خود را رها کرده و بعد از مدتی به تندی حدی می‌رسد. پس‌ازآن چتر خود را باز می‌کند و بعد از مدتی، مجدداً به تندی حدی می‌رسد و درنهایت به زمین برخورد می‌کند. چه تعداد از جملات زیر در مورد این حرکت صحیح است؟

الف: در مرحله‌ای که جهت شتاب حرکت به سمت بالا می‌باشد، علامت کار کل انجام‌گرفته روی چترباز، منفی است.

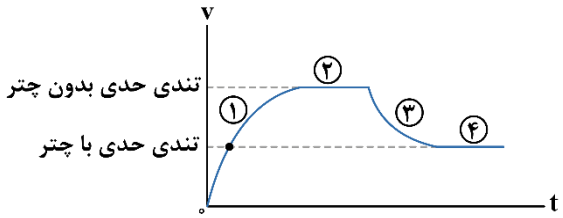
ب: در مرحله‌ای که جهت نیروی خالص وارد بر چترباز به سمت پایین می‌باشد، انرژی جنبشی آن درحال افزایش است.

پ: پس از بازکردن چتر، هنگامی که تندی چترباز با تندی حدی برابر شود، نیروی وزن با نیروی مقاومت شاره، هم‌اندازه است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

نمودار تندی چترباز برحسب زمان برای وضعیتی که چترباز دو بار به تندی حدی رسیده است، مطابق شکل است.



بررسی موارد:

الف

شتاب، رو به بالا و جهت حرکت، رو به پایین است. درنتیجه حرکت چترباز، کندشونده است و در مرحلهٔ (۳) قرار دارد. چون در این مرحله تندی درحال کاهش است درنتیجه انرژی جنبشی نیز درحال کاهش است و طبق رابطهٔ $W_t = K_۲ - K_۱$ ، کار کل انجام‌گرفته روی چترباز، منفی است. (✓)

ب

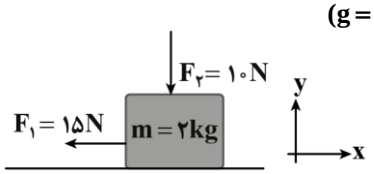
نیروی خالص و شتاب، همواره هم‌جهت می‌باشند. درنتیجه در مورد «ب» شتاب حرکت به سمت پایین است که هم‌جهت با حرکت می‌باشد. پس حرکت تندشونده است و در مرحلهٔ (۱) قرار دارد. در این مرحله چون تندی درحال افزایش است، پس انرژی جنبشی نیز درحال افزایش است. (✓)

پ

هنگام رسیدن به تندی حدی، نیروی خالص وارد بر چترباز صفر می‌شود، یعنی نیروی وزن و مقاومت هوا هم‌اندازه هستند. (✓)

گروه آموزشی ماز

۵۱- مطابق شکل، جسمی با تکانهٔ $(۳۰kg\frac{m}{s})\vec{i}$ بر روی سطح افقی درحال حرکت است. اگر در لحظهٔ $t=۰$ ، دو نیروی $F_۱$ و $F_۲$ مطابق شکل به جسم وارد شود، بعد از چند ثانیه، جسم دوباره به مکان اولیهٔ خود بازمی‌گردد؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲}, \mu_k=۰/۳, \mu_s=۰/۴)$



۱) ۲/۵ ۲) ۳/۷۵
۳) ۱/۲۵ ۴) ۲/۲۵

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۲ (خیلی سخت ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

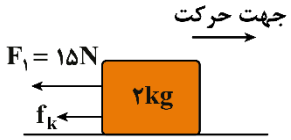
تکانهٔ جسم ۲kg برابر $(30kg\frac{m}{s})\vec{i}$ است، پس داریم:

$$\vec{p}=m\vec{v}\Rightarrow 30\vec{i}=2\vec{v}\Rightarrow \vec{v}=15\frac{m}{s}\vec{i}$$

حالا شتاب جسم را از لحظهٔ اعمال نیروها به‌دست می‌آوریم. نیروی عمودی سطح برابر است با:

$$F_N=F_2+mg\Rightarrow F_N=10+2\times10=30N$$

قانون دوم نیوتون را در راستای افقی می‌نویسیم:



$$F_{net}=ma\Rightarrow -F_1-f_k=ma\Rightarrow -15-0/3\times30=2a\Rightarrow a=-12\frac{m}{s^2}$$

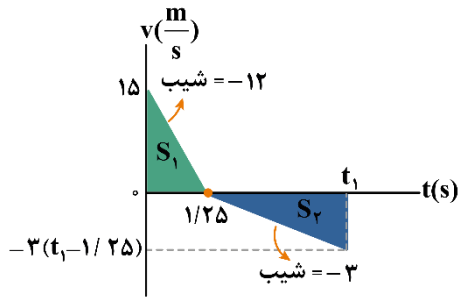
بنابراین سرعت جسم با شتاب $a=-12\frac{m}{s^2}$ کاهش می‌یابد تا جسم متوقف شده و تغییر جهت دهد.

$$v=at+v_0\Rightarrow 0=-12t+15\Rightarrow t=1/25s$$

از این لحظه به بعد، جسم به سمت چپ شروع به حرکت می‌کند و شتاب آن برابر است با:

$$F_{net}=ma$$
$$\Rightarrow -F_1+f_k=ma$$
$$\Rightarrow -15+9=2a\Rightarrow a=-3\frac{m}{s^2}$$

با توجه به محاسبات فوق، نمودار سرعت ـ زمان از ابتدای حرکت به شکل زیر است. چون می‌خواهیم متحرک به مکان اولیه بازگردد، باید مساحت‌های S_1 و S_2 هم‌اندازه باشند.

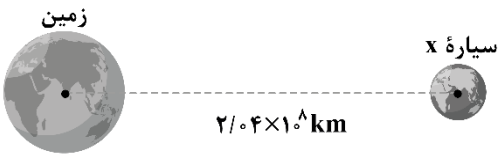


$$S_1=S_2\Rightarrow \frac{15\times1/25}{2}=\frac{3(t_1-1/25)^2}{2}$$

$$\Rightarrow (t_1-1/25)^2=6/25\Rightarrow t_1-1/25=2/5\Rightarrow t_1=3/75s$$

گروه آموزشی ماز

۵۲- مطابق شکل، در یک آزمایش تحقیقاتی قرار است سفینه‌ای از سطح زمین به سمت سیارهٔ فرضی x پرتاب شود. اگر جرم زمین ۴ برابر جرم این سیاره باشد، در چه فاصله‌ای برحسب کیلومتر از مرکز زمین، بزرگی نیروی وارد‌شده از طرف زمین به سفینه، ۱۶ برابر بزرگی نیروی وارد‌شده از طرف سیاره بر سفینه است؟



۱) $5/1\times10^6$

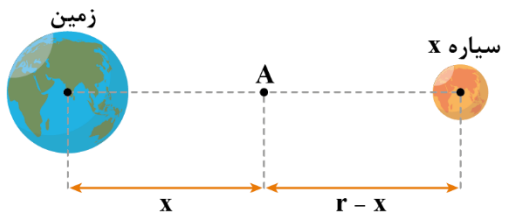
۲) $6/8\times10^6$

۳) $5/1\times10^7$

۴) $6/8\times10^7$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

فرض می‌کنیم در نقطهٔ A بزرگی نیروی زمین بر سفینه، ۱۶ برابر بزرگی نیروی سیارهٔ x بر سفینه است.



$$F=G\frac{m_1m_2}{r^2}\Rightarrow G\frac{m_e\times m_s}{x^2}=16G\frac{m_x\times m_s}{(r-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4m_x}{x^2}=\frac{16m_x}{(r-x)^2}\Rightarrow \frac{2}{x}=\frac{4}{r-x}\Rightarrow \frac{1}{x}=\frac{2}{r-x}$$

$$\Rightarrow r-x=2x\Rightarrow r=3x\Rightarrow x=\frac{1}{3}r\xrightarrow{r=2/04\times10^8km}x=\frac{1}{3}\times2/04\times10^8$$

$$\Rightarrow x=6/8\times10^7km$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۳- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ نوسانگری در SI به‌صورت $x = ۰/۰۴\cos ۳\pi t$ است. در یک بازهٔ زمانی دلخواه به مدت ۱s، شتاب نوسانگر حداکثر چند ثانیه می‌تواند مثبت باشد؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

با توجه به معادلهٔ حرکت نوسانگر، $\omega = ۳\pi(\frac{rad}{s})$ است؛ بنابراین:

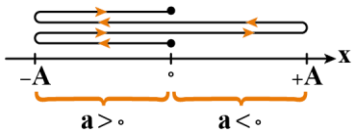
$$T = \frac{۲\pi}{\omega} = \frac{۲\pi}{۳\pi} = \frac{۲}{۳}s$$

بازهٔ زمانی داده‌شده برحسب T برابر است با:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{۱s}{\frac{۲}{۳}s} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow \Delta t = ۱/۵T$$

به‌ازای هر دورهٔ تناوب، نوسانگر. مسافت ۴A را طی می‌کند؛ بنابراین، در مدت $\Delta t = ۱/۵T$ نوسانگر مسافت ۶A را طی می‌کند.

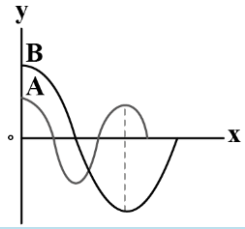
در مکان‌های منفی، شتاب نوسانگر مثبت است؛ بنابراین، برای آن‌که نوسانگر بیش‌ترین زمان ممکن را در xهای منفی باشد، باید بازهٔ زمانی را به‌صورت شکل زیر درنظر بگیریم؛ بنابراین:



$$\text{حداکثر زمان حرکت با شتاب مثبت} = \frac{۴}{۶}\Delta t = \frac{۴}{۶} \times ۱s = \frac{۲}{۳}s$$

گروه آموزشی ماز

۵۴- نمودار جابه‌جایی ـ مکان دو موج عرضی، مطابق شکل است. اگر تندی انتشار موج A، پنجاه درصد بیش‌تر از تندی انتشار موج B باشد، در مدتی که چشمهٔ موج A، ۳۰۰ نوسان انجام می‌دهد، چشمهٔ موج B چند نوسان انجام می‌دهد؟



۱) ۵۰
۲) ۷۵
۳) ۱۵۰
۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۳)

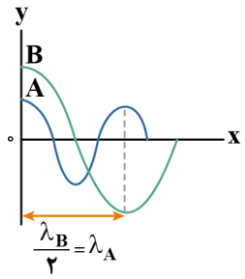
گام اول:

با توجه به رابطهٔ $n = \frac{\Delta t}{T}$، برای دو موج A و B می‌توان نوشت:

$$\frac{n_B}{n_A} = \frac{\frac{\Delta t}{T_B}}{\frac{\Delta t}{T_A}} = \frac{T_A}{T_B} \quad (۱)$$

گام دوم:

با توجه به نمودار داده‌شده می‌توان رابطهٔ بین طول موج A و B و سپس دورهٔ تناوب دو موج را به‌دست آورد:



$$\frac{\lambda_B}{۲} = \lambda_A \xrightarrow{\lambda = vT} \frac{v_B T_B}{۲} = v_A T_A \xrightarrow{v_A = \frac{۳}{۲}v_B} \frac{v_B T_B}{۲} = \frac{۳}{۲}v_B T_A$$

$$\Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{۱}{۳} \quad (۲)$$

گام آخر:

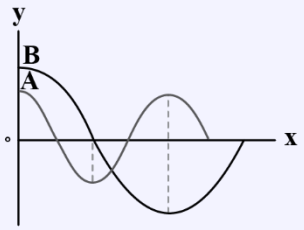
با ترکیب رابطهٔ (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$\frac{n_B}{n_A} = \frac{T_A}{T_B} \xrightarrow{(۱),(۲)} \frac{n_B}{n_A} = \frac{۱}{۳} \xrightarrow{n_A = ۳۰۰} \frac{n_B}{۳۰۰} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow n_B = ۱۰۰$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آزمون سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

۵۷- نمودار جابه‌جایی ـ مکان دو موج عرضی که در یک محیط درحال انتشارند، مطابق شکل است. در مدتی که چشمهٔ موج A، ۱۰۰ نوسان انجام می‌دهد، چشمهٔ موج B چند نوسان انجام می‌دهد؟



۱) ۲۵
۲) ۵۰
۳) ۷۵
۴) ۲۰۰

پاسخ تشریحی:

هر دو موج در یک محیط انتشار می‌یابند؛ بنابراین تندی انتشار دو موج یکسان است. با توجه به نمودار داریم:

$$\lambda_A = \frac{1}{2}\lambda_B \xrightarrow{\lambda = vT} \cancel{v_A} T_A = \frac{1}{2}\cancel{v_B} T_B \Rightarrow T_A = \frac{1}{2}T_B$$

دورهٔ چشمهٔ موج A، نصف دورهٔ چشمهٔ موج B است؛ بنابراین، در مدتی که چشمهٔ B یک نوسان انجام می‌دهد، چشمهٔ A دو نوسان انجام می‌دهد. به عبارتی، در یک مدت معیّن، تعداد نوسان چشمهٔ B، نصف تعداد نوسان چشمهٔ A است. درنتیجه، به‌ازای ۱۰۰ نوسان چشمهٔ A، چشمهٔ B، ۵۰ نوسان انجام می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

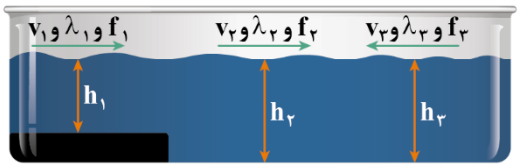
گروه آموزشی ماز

۵۵- در قسمت کم‌عمق یک تشت موج، یک موج دایره‌ای با طول موج λ_1 ایجاد می‌کنیم. بخشی از این موج وارد قسمت عمیق تشت می‌شود و با طول موج λ_2 در آن منتشر می‌شود. سپس، به دیوارهٔ قسمت عمیق برخورد کرده و برمی‌گردد. اگر موج بازتابیده با طول موج λ_3 در قسمت عمیق منتشر شود، کدام گزینه درست است؟

۱) $\lambda_1 > \lambda_2 = \lambda_3$
۲) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$
۳) $\lambda_1 < \lambda_2 = \lambda_3$
۴) $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

تندی انتشار موج سطحی روی آب‌های کم‌عمق، به عمق آب که یکی از ویژگی‌های محیط انتشار موج است بستگی دارد و با افزایش عمق، افزایش می‌یابد. از طرفی، بسامد موج برابر با بسامد چشمهٔ موج است که برای هر سه موج یکسان است؛ بنابراین:



$$\left.\begin{array}{l} h_1 < h_2 = h_3 \Rightarrow v_1 < v_2 = v_3 \\ f_1 = f_2 = f_3 \end{array}\right\} \xrightarrow{v=\lambda f} \lambda_1 < \lambda_2 = \lambda_3$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $0/1\frac{W}{m^2}$ به شنونده‌ای که در فاصلهٔ r_1 از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد و با تراز شدت $104dB$ به شنونده‌ای که در فاصلهٔ r_2 قرار دارد، می‌رسد. اگر $r_2 - r_1 = 150m$ باشد، r_2 چند متر است؟ ($\log 2 = 0/3$ ، از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود و شدت صوت مبنا $10^{-12}\frac{W}{m^2}$ است.)

۱) ۲۰۰
۲) ۳۰۰
۳) ۴۵۰
۴) ۶۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

گام اول:

ابتدا شدت صوت را در فاصلهٔ r_2 به‌دست می‌آوریم:

$$\beta = 10\log\frac{I_2}{I_0} \Rightarrow 104 = 10\log\frac{I_2}{I_0} \Rightarrow \log\frac{I_2}{I_0} = 10/4$$

$$\Rightarrow \log\frac{I_2}{I_0} = 11 - 2\times 0/3 = \log 10^{11} - \log 2^2 = \log\frac{10^{11}}{4} \Rightarrow \frac{I_2}{I_0} = \frac{10^{11}}{4} \xrightarrow{I_0 = 10^{-12}\frac{W}{m^2}} I_2 = \frac{1}{4}\times 10^{-1}\frac{W}{m^2}$$

گام آخر:

با مقایسهٔ شدت صوت در فاصله‌های r_1 و r_2 داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{\frac{1}{4}\times 10^{-1}}{10^{-1}} = \left(\frac{r_2 - 150}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_2 - 150}{r_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow r_2 = 300m$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $0/1\frac{W}{m^2}$ به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_1 = 640m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_2 = 160m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۰/۴ ۲) ۱/۶ ۳) ۴ ۴) ۱۶

پاسخ تشریحی:

با توجه به این‌که شدت صوت با مجذور فاصله رابطهٔ عکس دارد، می‌توان نوشت:

$$\frac{I_2}{I_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2 \Rightarrow \frac{I_2}{0/1} = (\frac{640}{160})^2 \Rightarrow \frac{I_2}{0/1} = 4^2$$

$$\Rightarrow I_2 = 1/6\frac{W}{m^2}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

گروه آموزشی ماز

۵۷- طول موج نور نارنجی لیزر هلیم ـ نئون در هوا حدود ۶۰۰nm ، ولی در زجاجیهٔ چشم ۴۵۰nm است. کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

$(c = 3\times10^8 \frac{m}{s})$

الف: بسامد این نور $5\times10^{14}Hz$ است.

ب: ضریب شکست زجاجیه برای این نور ۱/۵ است.

پ: تندی این نور در زجاجیه $2\times10^8 \frac{m}{s}$ است.

۱) «الف» ۲) «الف» و «پ» ۳) «ب» ۴) «ب» و «پ»

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

بررسی موارد:

الف

بسامد نور برابر است با:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{600\times10^{-9}} = 5\times10^{14}Hz \ (✓)$$

ب

طول موج با ضریب شکست محیط رابطهٔ عکس دارد؛ بنابراین:

$$\frac{\lambda_{زجاجیه}}{\lambda_{هوا}} = \frac{n_{هوا}}{n_{زجاجیه}} \Rightarrow \frac{450}{600} = \frac{1}{n_{زجاجیه}} \Rightarrow n_{زجاجیه} = \frac{4}{3} \ (✗)$$

پ

تندی نور در زجاجیه برابر است با:

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3\times10^8}{\frac{4}{3}} = 2/25\times10^8 \frac{m}{s} \ (✗)$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- توان مفید لامپ A، ۳ برابر توان مفید لامپ B و طول موج نور لامپ A در هوا، $\frac{3}{2}$ برابر طول موج نور لامپ B در هوا است. در مدت‌زمان یکسان، تعداد فوتونی که لامپ B تابش می‌کند، چند برابر تعداد فوتون‌های لامپ A است؟

۱) $\frac{9}{2}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{2}{9}$ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

با استفاده از رابطه‌های $E = P\Delta t$ و $E = \frac{nhc}{\lambda}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{E_B}{E_A} = \frac{P_B\Delta t}{P_A\Delta t} \xrightarrow{E=\frac{nhc}{\lambda}} \frac{P_B}{P_A} = \frac{n_B}{n_A}\times\frac{\lambda_A}{\lambda_B} \xrightarrow{\frac{P_B}{P_A}=\frac{1}{3}} \frac{1}{3} = \frac{n_B}{n_A}\times\frac{3}{2} \Rightarrow \frac{n_B}{n_A} = \frac{2}{9}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۹- در اتم هیدروژن اختلاف انرژی مربوط به خط سوم رشتهٔ لیمان $(n'=1)$ و خط دوم رشتهٔ بالمر $(n'=2)$، تقریباً چند پیکوژول است؟

$(e=1/6\times10^{-19}C\ ,\ E_R=13/6eV)$

۱) $1/632\times10^{-18}$ ۲) $1/526\times10^{-6}$ ۳) $1/526\times10^{-18}$ ۴) $1/632\times10^{-6}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

گام اول:

ابتدا انرژی هرکدام از فوتون‌های گفته‌شده را به‌دست می‌آوریم: $(E_n=-\frac{E_R}{n^2})$

خط سوم رشتهٔ لیمان: $n=4\rightarrow n'=1:\Delta E=E_4-E_1=-E_R(\frac{1}{16}-\frac{1}{1})=\frac{15}{16}E_R$

خط دوم رشتهٔ بالمر: $n=4\rightarrow n'=2:\Delta E'=E_4-E_2=-E_R(\frac{1}{16}-\frac{1}{4})=\frac{3}{16}E_R$

گام دوم:

اختلاف انرژی فوتون‌های گسیل‌شده برابر است با:

$$\Delta E-\Delta E'=\frac{15}{16}E_R-\frac{3}{16}E_R=\frac{12}{16}E=\frac{3}{4}E_R=\frac{3}{4}(13/6)=10/2eV$$

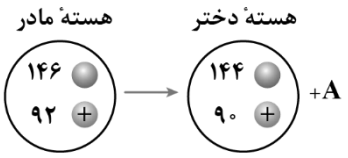
گام آخر:

خواستهٔ سؤال برحسب پیکوژول می‌باشد:

$$10/2eV\times\frac{1/6\times10^{-19}J}{1eV}=16/32\times10^{-19}J=16/32\times10^{-7}pJ=1/632\times10^{-6}pJ$$

گروه آموزشی ماز

۶۰- در شکل زیر، معادلهٔ یک واپاشی، نشان داده شده است. ذرهٔ A چه نام دارد؟



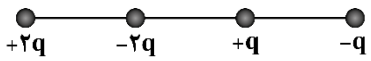
۱) پوزیترون
۲) الکترون
۳) آلفا
۴) نوترون

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴)

با توجه به این‌که در این واپاشی، ۲ پروتون و ۲ نوترون از هسته خارج شده‌اند، ذرهٔ نشان‌داده‌شده آلفا است.

گروه آموزشی ماز

۶۱- مطابق شکل، ۴ بار الکتریکی در مکان‌های خود ثابت نگه داشته شده‌اند و فاصلهٔ بارهای مجاور از یکدیگر برابر است. بر یکی از بارها بیش‌ترین نیروی الکتریکی خالص (F_{max}) و بر یکی دیگر از بارها، کم‌ترین نیروی الکتریکی خالص (F_{min}) وارد می‌شود. اندازهٔ نسبت این دو نیرو $(\frac{F_{max}}{F_{min}})$ کدام است؟



۱) $\frac{65}{6}$ ۲) $\frac{65}{9}$ ۳) $\frac{67}{5}$ ۴) $\frac{67}{9}$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

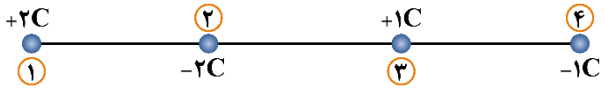
پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

برای محاسبات راحت‌تر، از نوشتن ثابت کولن (k) صرف‌نظر می‌کنیم و همچنین اندازهٔ q را یک کولن $(|q|=1C)$ و فاصلهٔ بین هر دو بار مجاور را نیز یک متر درنظر می‌گیریم.

$$F_2 \approx \frac{2\times1}{2^2}=\frac{1}{2} \rightarrow \qquad F_3 \approx \frac{1\times2}{1}=2 \rightarrow$$

$$F_3 \approx \frac{1\times1}{1}=1 \leftarrow \qquad F_1 \approx \frac{2\times2}{1}=4 \leftarrow$$

$$F_1 \approx \frac{2\times1}{3^2}=\frac{2}{9} \leftarrow \qquad F_4 \approx \frac{1\times2}{2^2}=\frac{1}{2} \leftarrow$$



$$\rightarrow F_1 \approx \frac{2\times1}{2^2}=\frac{1}{2} \qquad \rightarrow F_2 \approx \frac{2\times2}{1}=4$$

$$\rightarrow F_4 \approx \frac{1\times1}{1}=1 \qquad \rightarrow F_4 \approx \frac{1\times2}{3^2}=\frac{2}{9}$$

$$\leftarrow F_2 \approx \frac{2\times1}{1}=2 \qquad \leftarrow F_3 \approx \frac{1\times2}{2^2}=\frac{1}{2}$$

درنتیجه
$$\begin{cases} q_1 \text{ نیروی وارد بر}: 4+\frac{2}{9}-\frac{1}{2}=\frac{67}{18} \\ q_2 \text{ نیروی وارد بر}: 4+\frac{1}{2}-2=\frac{5}{2} \\ q_3 \text{ نیروی وارد بر}: 2-1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2} \\ q_4 \text{ نیروی وارد بر}: 1+\frac{2}{9}-\frac{1}{2}=\frac{13}{18} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_{max}}{F_{min}}=\frac{\frac{67}{18}}{\frac{1}{2}}=\frac{67}{9}$$

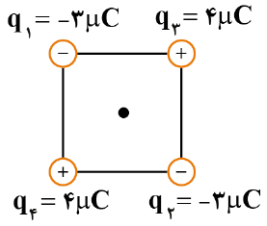
گروه آموزشی ماز

۶۲- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1=q_2=-3\mu C$ و $q_3=q_4=+4\mu C$ را طوری در ۴ رأس مربعی به ضلع ۱۰cm قرار می‌دهیم که میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 چند نیوتون است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}, \sqrt{3}=1/7, \sqrt{2}=1/4)$

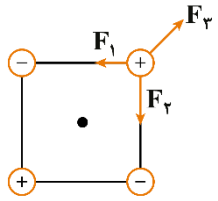
۱) ۷/۹۲ ۲) ۲۲/۳۲ ۳) ۳/۶ ۴) ۲۵/۹۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

در مرکز مربع، زمانی میدان خالص صفر است که قرارگیری بارها به‌صورت مقابل باشد:



در مرحلهٔ بعد نیروهای وارد بر بار q_3 را برایندگیری می‌کنیم:



$$F_1=F_2=\frac{k|q_1q_3|}{r^2}=\frac{90\times3\times4}{100}=10/8N \xrightarrow{\text{برایند}} F_{1,2}=\sqrt{F_1^2+F_2^2}=\sqrt{2}\times10/8N=15/12N(\swarrow)$$

$$F_3=\frac{k|q_4q_3|}{(\sqrt{2}r)^2}=\frac{90\times4\times4}{200}=7/2N \quad (\nearrow)$$

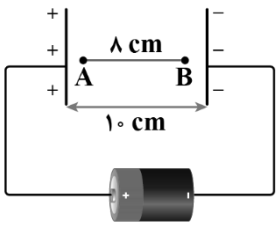
چون $\vec{F}_{1,2}$ و $\vec{F}_3$ در خلاف جهت هم هستند، آن‌ها را از هم کم می‌کنیم:

$$\text{نیروی خالص}=F_{2,3}-F_1=15/12-7/2=7/92N$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۶۳- ذره‌ای با بار الکتریکی $q=-5mC$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A به طرف نقطهٔ B پرتاب می‌شود و در مسیر A تا B، انرژی جنبشی آن ۱۰۰mJ تغییر می‌کند. نیروی محرکهٔ باتری آرمانی چند ولت است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



باتری آرمانی

۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۴۰
۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

با توجه به پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$|\Delta K|=|\Delta U| \Rightarrow 100\times10^{-3}=E|q|d_{AB}$$

$$\Rightarrow 100\times10^{-3}=E\times5\times10^{-3}\times8\times10^{-2} \Rightarrow E=250\frac{N}{C}$$

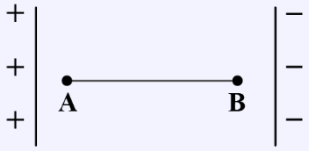
گام آخر:

بنابراین اختلاف پتانسیل دو صفحه که همان نیروی محرکهٔ باتری آرمانی است، برابر است با:

$$E=\frac{V}{d} \Rightarrow 250=\frac{V}{10\times10^{-2}} \Rightarrow V=25V$$

آزمون سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

۶۵- ذره‌ای به بار الکتریکی $q=-5mC$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A به طرف نقطهٔ B پرتاب می‌شود و در مسیر A تا B، انرژی جنبشی آن ۱۰۰mJ تغییر می‌کند. V_B-V_A چند ولت است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



۱) ۲۰
۲) ۲۰−
۳) ۵۰−
۴) ۵۰

پاسخ تشریحی:

ازآنجاکه بار q منفی است؛ بنابراین بر آن به سمت چپ (خلاف جهت حرکت آن) نیرو وارد می‌شود و انرژی جنبشی آن کاهش می‌یابد. درنتیجه:

$$\Delta K=-100mJ$$

طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی داریم:

$$W_t=\Delta K \Rightarrow W_E+\cancel{W_{وزن}}^{0}+\cancel{W_{مقاومت\ هوا}}^{0}=-100\ mJ$$

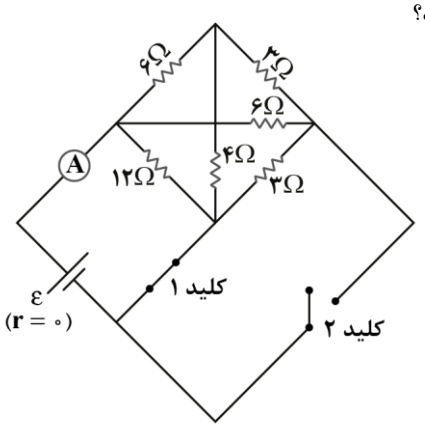
$$\Rightarrow \Delta U_E=-W_E=+100mJ$$

$$V_B-V_A=\frac{\Delta U_E}{q}=\frac{+100\cancel{m}J}{-5\cancel{m}C}=-20(V)$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

گروه آموزشی ماز

۶۴- در مدار زیر، اگر کلید (۱) را بازکنیم و کلید (۲) را ببندیم، عدد آمپرسنج آرمانی چگونه تغییر می‌کند؟

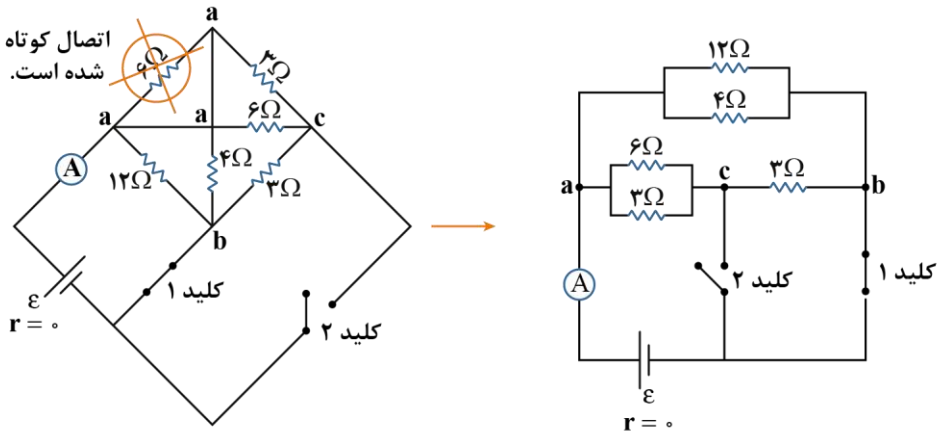


۱) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
۲) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.
۳) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.
۴) تغییر نمی‌کند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

ابتدا با روش نقاط هم‌پتانسیل و نام‌گذاری نقاط، مدار را ساده‌تر می‌کنیم:



حالت اول:

کلید (۱) بسته و کلید (۲) باز است.

$$(R_{eq})_۱ = [(۶ \parallel ۳) + ۳] \parallel (۱۲ \parallel ۴) = (\underbrace{\frac{۶\times۳}{۶+۳}+۳}_{۵\Omega}) \parallel (\underbrace{\frac{۱۲\times۴}{۱۲+۴}}_{۳\Omega}) = \frac{۵\times۳}{۵+۳} = \frac{۱۵}{۸}\Omega$$

حالت دوم:

کلید (۲) بسته و کلید (۱) باز است.

$$(R_{eq})_۲ = (۶ \parallel ۳) \parallel [۳ + (۱۲ \parallel ۴)] = (\underbrace{\frac{۶\times۳}{۶+۳}}_{۲\Omega}) \parallel (\underbrace{۳+\frac{۱۲\times۴}{۱۲+۴}}_{۶\Omega}) = \frac{۲\times۶}{۲+۶} = \frac{۱۲}{۸}\Omega$$

$$\Rightarrow I_۱ = \frac{\varepsilon}{(R_{eq})_۱} = \frac{\varepsilon}{\frac{۱۵}{۸}} = \frac{۸}{۱۵}\varepsilon$$

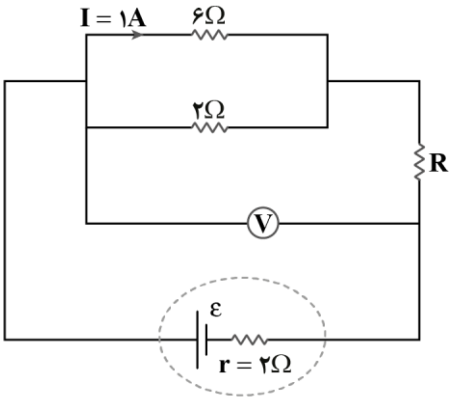
$$\Rightarrow I_۲ = \frac{\varepsilon}{(R_{eq})_۲} = \frac{\varepsilon}{\frac{۱۲}{۸}} = \frac{۸}{۱۲}\varepsilon$$

از تقسیم $I_۲$ بر $I_۱$ داریم:

$$\frac{I_۲}{I_۱} = \frac{\frac{۸}{۱۲}\varepsilon}{\frac{۸}{۱۵}\varepsilon} = \frac{۱۵}{۱۲} = \frac{۵}{۴} = ۱/۲۵ \Rightarrow$$ عدد آمپرسنج ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۶۵- در مدار زیر، ولت‌سنج عدد ۱۰ ولت را نشان می‌دهد. نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟



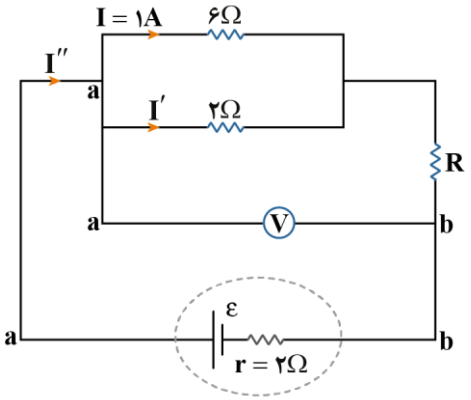
۱) ۱۲
۲) ۱۶
۳) ۱۸
۴) ۲۴

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

ابتدا دو سر ولت‌سنج و جریان شاخه‌ها را مطابق شکل مقابل، نام‌گذاری می‌کنیم.

با توجه به این‌که مقاومت‌های ۲Ω و ۶Ω موازی هستند، ولتاژ آن‌ها برابر است و داریم:



$$(۲\Omega) \parallel (۶\Omega) \Rightarrow V_{(۲\Omega)} = V_{(۶\Omega)}$$

$$\Rightarrow ۲I' = ۶I \Rightarrow I' = ۳A$$

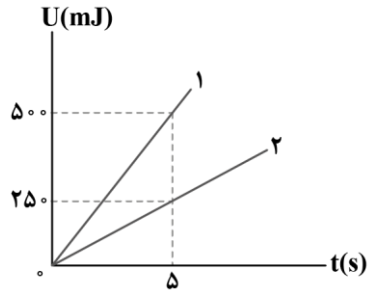
گرهٔ a: $I'' = I + I' = ۱ + ۳ = ۴A$

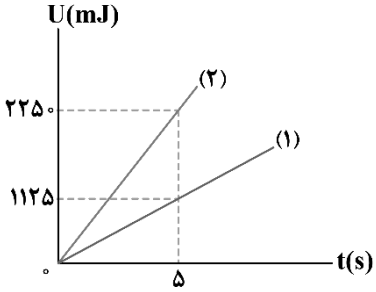
$$\text{عدد ولت‌سنج} = V_{ab} = V_{\text{مولد}} = \varepsilon - rI$$

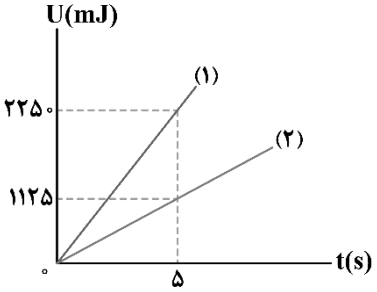
$$\Rightarrow ۱۰ = \varepsilon - ۲ \times ۴ \Rightarrow \varepsilon = ۱۸V$$

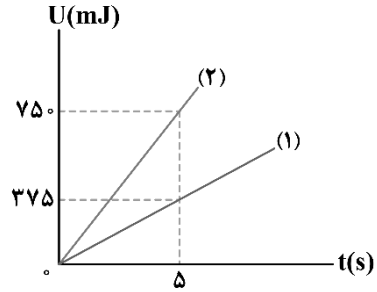
گروه آموزشی ماز

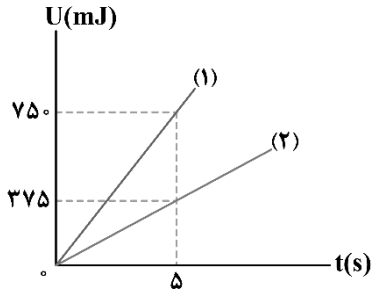
۶۶- دو مقاومت $R_۱$ و $R_۲$ به‌صورت متوالی به یک باتری آرمانی متصل هستند. در هر دو مقاومت، انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی گرمایی برحسب زمان را برای دو مقاومت نشان می‌دهد. اگر این دو مقاومت را به‌طور موازی به همان باتری وصل کنیم، نمودار تغییرات انرژی گرمایی برحسب زمان برای آن‌ها چگونه خواهد بود؟



۱)


۲)


۳)


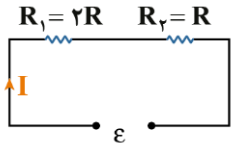
۴)


www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ نموداری ـ ۱۱۰۲)

حالت اول:

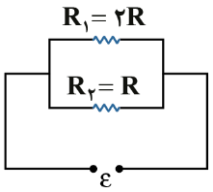
مقاومت‌ها به‌صورت متوالی بسته شده‌اند و جریان یکسانی از آن‌ها می‌گذرد، چون در زمان یکسان انرژی مصرفی در مقاومت R_1، ۲ برابر انرژی مصرفی در مقاومت R_2 است، طبق رابطهٔ $P = RI^2$، مقاومت الکتریکی R_1، ۲ برابر R_2 است.



$$R_1 = 2R$$
$$R_2 = R$$
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{3R} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = \frac{2}{3}\varepsilon \\ V_2 = \frac{1}{3}\varepsilon \end{cases}$$

حالت دوم:

اگر این مقاومت‌ها را موازی ببندیم، داریم:



$$V_1' = \varepsilon$$
$$V_2' = \varepsilon$$

با مقایسهٔ ولتاژ مقاومت‌ها در دو حالت، داریم:

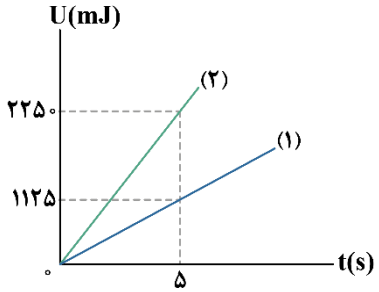
$$U = \frac{V^2}{R}t \Rightarrow \frac{U_1'}{U_1} = (\frac{V_1'}{V_1})^2 = (\frac{\varepsilon}{\frac{2}{3}\varepsilon})^2 = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{U_1'}{500} = \frac{9}{4} \Rightarrow U_1' = 1125mJ$$

$$\frac{U_2'}{U_2} = (\frac{V_2'}{V_2})^2 = (\frac{\varepsilon}{\frac{1}{3}\varepsilon})^2 = 9$$

$$\Rightarrow \frac{U_2'}{250} = 9 \Rightarrow U_2' = 2250mJ$$

بنابراین گزینهٔ (۱) صحیح است.



گروه آموزشی ماز

۶۷- کدام گزینه معادل واحد تسلا نیست؟

۱) $\frac{kg}{C.s}$ ۲) $\frac{kg}{A.s^2}$ ۳) $\frac{N}{A.m}$ ۴) $\frac{kg}{C.s^2}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

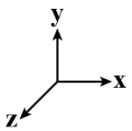
با استفاده از رابطهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، یکاهای میدان مغناطیسی را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{matrix} F = BIL \\ B = \frac{F}{IL} \end{matrix} \Rightarrow T = \underset{\text{گزینهٔ ۳}}{\frac{N}{A.m}} = \frac{kg\frac{m}{s^2}}{A.m} = \underset{\text{گزینهٔ ۲}}{\frac{kg}{A.s^2}} = \underbrace{\frac{kg}{A.s}\,s}_{\substack{C \\ \text{گزینهٔ ۱}}}$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۸- ذره‌ای به جرم ۲ میلی‌گرم و بار $+۳\mu C$ با سرعت $۲۰۰\frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x وارد میدان مغناطیسی یکنواخت به‌اندازهٔ ۰/۴ تسلا که در سوی مثبت محور yها است، می‌شود. اندازهٔ شتاب ذره در اثر نیروی مغناطیسی چند متر بر مربع ثانیه و در چه جهتی است؟ (دستگاه مختصات، مطابق شکل زیر فرض شود.)



۱) ۱۲۰، در جهت محور z
۲) ۰/۱۲، در جهت محور z
۳) ۱۲۰، در خلاف جهت محور z
۴) ۰/۱۲، در خلاف جهت محور z

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

گام اول:

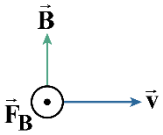
شتاب ذره برابر است با:

$$a=\frac{qvB}{m}=\frac{(۳\times۱۰^{-۶}C)(۲۰۰\frac{m}{s})(۰/۴)}{۲\times۱۰^{-۶}kg}=۱۲۰\frac{m}{s^۲}$$

$\vec{F}\propto\vec{a}$

گام آخر:

طبق قاعدهٔ دست راست، جهت نیرو در جهت مثبت محور zها (برون‌سو) می‌باشد، پس جهت شتاب نیز در جهت مثبت محور zهاست.



گروه آموزشی ماز

۶۹- کدام‌یک از موارد زیر، نادرست است؟

الف: اگر از یک مقاومت الکتریکی، جریان متناوب سینوسی عبور کند، انرژی در آن ذخیره می‌شود.

ب: اگر از یک القاگر آرمانی، جریان پایا عبور کند، انرژی به آن وارد می‌شود.

پ: اگر از یک القاگر آرمانی، جریان متناوب سینوسی عبور کند، همواره انرژی در آن ذخیره می‌شود.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «پ» ۴) «الف» و «ب» و «پ»

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۳)

الف

هنگام عبور جریان از مقاومت، انرژی وارد آن می‌شود؛ جریان چه پایا باشد و چه تغییر کند، این انرژی در مقاومت ذخیره نمی‌شود؛ بلکه به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. (×)

ب

در یک القاگر آرمانی (با مقاومت صفر) تنها وقتی انرژی وارد القاگر می‌شود که جریان در آن افزایش یابد. این انرژی تلف نمی‌شود؛ بلکه در میدان مغناطیسی القاگر، ذخیره شده و هنگام کاهش جریان، آزاد می‌شود. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود. (×)

پ

در جریان متناوب، مقدار جریان، مرتباً درحال افزایش و کاهش است؛ بنابراین، طبق توضیح ذکرشده در مورد «ب»، انرژی نیز مرتباً درحال ذخیره شدن و آزاد شدن است. درنتیجه، مورد «پ» همواره برقرار نیست. (×)

گروه آموزشی ماز

۷۰- کره‌ای توپر به شعاع R و مخروطی توپر به قطر قاعدهٔ ۲R و ارتفاع R در اختیار داریم. اگر جرم کره، ۲ برابر جرم مخروط باشد، چگالی کره چند برابر چگالی مخروط است؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

طبق رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$ فرمول مقایسه‌ای زیر را خواهیم داشت:

$$\frac{\rho_{\text{کره}}}{\rho_{\text{مخروط}}} = \frac{m_{\text{کره}}}{m_{\text{مخروط}}} \times \frac{V_{\text{مخروط}}}{V_{\text{کره}}}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_{\text{کره}}}{\rho_{\text{مخروط}}} = ۲ \times \frac{\frac{۱}{۳}\pi(R)^{۲} \times R}{\frac{۴}{۳}\pi R^{۳}}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_{\text{کره}}}{\rho_{\text{مخروط}}} = \frac{\pi R^{۳}}{۲\pi R^{۳}} = \frac{۱}{۲}$$

آزمون سراسری ریاضی تیرماه ۱۴۰۳

۶۹- شعاع کرهٔ توپر A، ۲۵ درصد کم‌تر از شعاع کرهٔ توپر B است. اگر جرم کرهٔ A نصف جرم کرهٔ B باشد، چگالی کرهٔ A تقریباً چند درصد بیش‌تر از چگالی کرهٔ B است؟

۱) ۱۲/۵ ۲) ۱۸/۵ ۳) ۳۴ ۴) ۳۶

پاسخ تشریحی:

گام اول: مقایسهٔ حجم دو کره:

$$r_A = r_B - \frac{۲۵}{۱۰۰} r_B \Rightarrow r_A = \frac{۳}{۴} r_B$$

$$V = \frac{۴}{۳}\pi r^{۳} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = (\frac{r_B}{r_A})^{۳} = (\frac{۴}{۳})^{۳} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{۶۴}{۲۷}$$

گام آخر: مقایسهٔ چگالی دو کره:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{۱}{۲} \times \frac{۶۴}{۲۷}$$

$$\Rightarrow \rho_A = \frac{۳۲}{۲۷}\rho_B \Rightarrow \rho_A = ۱/۱۸۵\rho_B$$

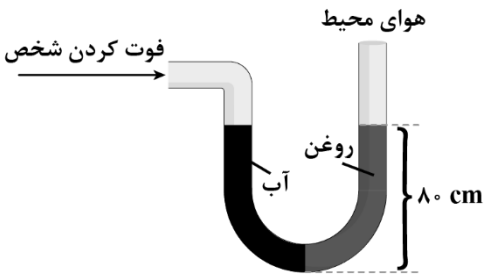
$$\frac{\rho_A - \rho_B}{\rho_B} \times ۱۰۰ = \frac{۱/۱۸۵\rho_B - \rho_B}{\rho_B} \times ۱۰۰ = ۱۸/۵\,٪ \Rightarrow$$ چگالی کرهٔ A، ۱۸/۵ درصد بیش‌تر از کرهٔ B است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

گروه آموزشی ماز

۷۱- لولهٔ Uشکلی را درنظر بگیرید که محتوی حجم مساوی از آب و روغن است. با توجه به شکل، فشار پیمانه‌ای هوای درون ریهٔ شخص که از شاخهٔ سمت چپ لوله درون آن دمیده چند پاسکال است؟ ($\rho_{\text{روغن}} = ۰/۸ \frac{g}{cm^{۳}}$ ، $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{cm^{۳}}$ ، $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ و فشار هوای محیط $۱۰^{۵} Pa$ می‌باشد.)

۱) ۱۶۰۰+
۲) ۱۶۰۰-
۳) ۹۸۴۰۰+
۴) ۹۸۴۰۰-



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۲)

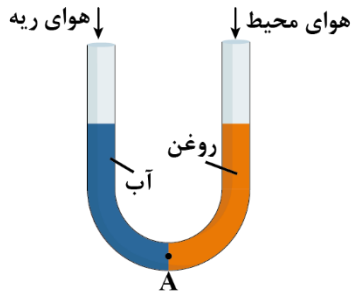
با توجه به شکل چون حجم آب و روغن یکسان است و قطر مقطع لوله ثابت است، پس ارتفاع آب و روغن باهم برابر است.

$(h_{\text{روغن}} = ۰/۸m \ , \ h_{\text{آب}} = ۰/۸m)$

نقطهٔ A دقیقاً در مرکز دو طرف لولهٔ Uشکل قرار دارد. پس فشار سمت چپ و راست آن برابر است:

$P_{\text{چپ}} = P_{\text{راست}}$

$P_{\text{هوای ریه}} + \rho_{\text{آب}}gh = P_{\text{هوای محیط}} + \rho_{\text{روغن}}gh$



بنابراین فشار پیمانه‌ای برابر است با:

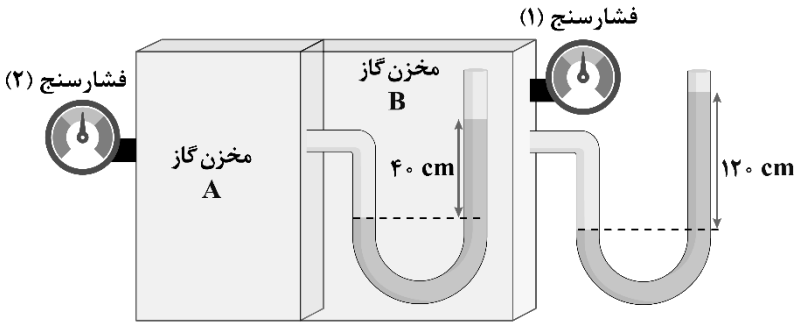
$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{هوای ریه}} - P_{\text{هوای محیط}}$

$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = \rho_{\text{روغن}}gh - \rho_{\text{آب}}gh = (۸۰۰\times۱۰\times۰/۸) - (۱۰۰۰\times۱۰\times۰/۸) = ۶۴۰۰ - ۸۰۰۰ = -۱۶۰۰Pa$

گروه آموزشی ماز

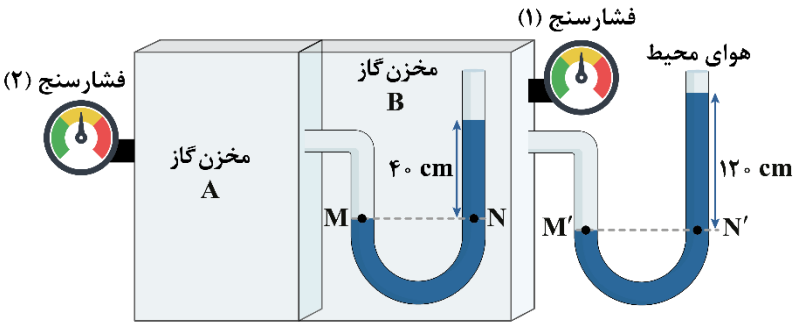
۷۲- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. اگر فشارسنج (۲)، فشار ۲۰kPa را اندازه بگیرد، به‌ترتیب از راست به چپ، فشارسنج (۱) چند کیلوپاسکال را اندازه می‌گیرد و چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱۵، ۱۲۵۰
۲) ۱۰، ۱۲۵۰
۳) ۱۵، ۱۵۰۰
۴) ۱۰، ۱۵۰۰



پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۲)

با توجه به این‌که فشارسنج‌ها فشار پیمانه‌ای را اندازه می‌گیرند، اگر فشارسنج‌های (۱) و (۲) به‌ترتیب $P_۱$ و $P_۲$ را نشان دهند، فشار مطلق در مخزن B برابر $P_۱ + P_۰$ و در مخزن A برابر $P_۲ + P_۰$ است.



رابطهٔ (۱): $P_M = P_N \Rightarrow P_۲ + P_۰ = P_۱ + P_۰ + \rho g\times۰/۴ \Rightarrow ۲۰۰۰۰ = P_۱ + ۰/۴\rho g$

رابطهٔ (۲): $P_{M'} = P_{N'} \Rightarrow P_۱ + P_۰ = P_۰ + \rho g\times۱/۲ \Rightarrow P_۱ = ۱/۲\rho g$

با جایگذاری رابطهٔ (۲) در رابطهٔ (۱) داریم:

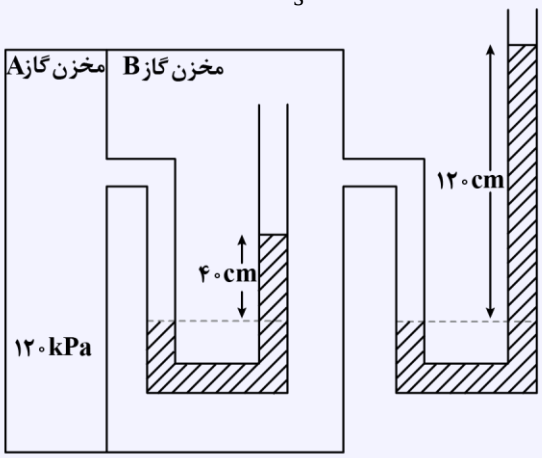
$$\Rightarrow ۱/۶\rho g = ۲۰۰۰۰ \xrightarrow{g=۱۰\frac{N}{kg}} \rho = ۱۲۵۰\frac{kg}{m^۳} = ۱۲۵۰\frac{g}{L}$$

$$\Rightarrow P_۱ = ۱/۲\rho g = ۱/۲\times۱۲۵۰\times۱۰ = ۱۵۰۰۰Pa = ۱۵kPa$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

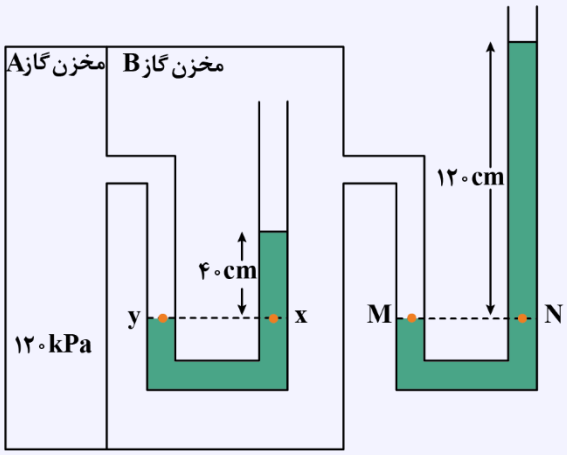
آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

۶۷- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را $۱۰۰kPa$ و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ درنظر بگیرید.)



۱) ۱/۲۵
۲) ۱۲۵۰
۳) ۲/۵۰
۴) ۲۵۰۰

پاسخ تشریحی:



فشار در نقاط x و y باهم برابر است، پس:

$$P_x = P_y \Rightarrow \rho g h_۱ + P_B = P_A \Rightarrow \rho \times ۱۰ \times ۰/۴ + P_B = ۱۲۰ \times ۱۰^۳$$

$$\Rightarrow P_B = ۱۲۰ \times ۱۰^۳ - ۴\rho$$

فشار در نقاط M و N باهم برابر است، پس:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_B = \rho g h_۲ + P_۰$$

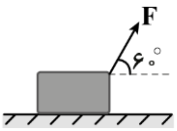
$$\Rightarrow ۱۲۰ \times ۱۰^۳ - ۴\rho = \rho \times ۱۰ \times ۱/۲ + ۱۰^۵$$

$$\Rightarrow ۱۶\rho = ۲۰ \times ۱۰^۳ \Rightarrow \rho = ۱/۲۵ \times ۱۰^۳ \frac{kg}{m^۳} = ۱۲۵۰ \frac{g}{L}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

گروه آموزشی ماز

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۱/۵kg تحت تأثیر نیروی $F = ۱۲N$ روی سطح افقی بدون اصطکاک از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. پس از طی چه مسافتی برحسب متر، تکانهٔ جسم به ۳۰ واحد SI می‌رسد؟



۱) ۲۵
۲) ۵۰
۳) ۷۵
۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$W_t = \Delta K$$

$$Fd\cos\theta = K_۲ - K_۱$$

$$۱۲ \times d \times \cos ۶۰^\circ = \frac{p_۲^۲}{۲m} - ۰ \Rightarrow ۶d = \frac{۳۰^۲}{۲(۱/۵)} \Rightarrow d = ۵۰m$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- دمای قطعه‌یخی به جرم m از $-۴۰^\circ F$ به $۱۴^\circ F$ می‌رسد. حجم این قطعه‌یخ چند درصد افزایش می‌یابد؟ $(\alpha_{\text{یخ}} = ۵ \times ۱۰^{-۵} \frac{۱}{K})$

۱) ۰/۰۴۵ ۲) ۰/۰۱۵ ۳) ۰/۴۵ ۴) ۰/۱۵

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

درصد تغییرات حجم براثر انبساط برای جامدها از رابطهٔ $۳\alpha\Delta\theta\times۱۰۰$ و برای مایعات از رابطهٔ $\beta\Delta\theta\times۱۰۰$ به‌دست می‌آید؛ بنابراین داریم:

$$\Delta F=\frac{۹}{۵}\Delta\theta\Rightarrow(۱۴-(-۴۰))=\frac{۹}{۵}\Delta\theta$$

$$\Rightarrow ۵۴=\frac{۹}{۵}\Delta\theta\Rightarrow\Delta\theta=\frac{۵\times۵۴}{۹}=۳۰^\circ C$$

$$\text{درصد تغییرات حجم یخ}=۳\alpha\Delta\theta\times۱۰۰=۳\times۵\times۱۰^{-۵}\times۳۰\times۱۰۰=۴۵\times۱۰^{-۲}=۰/۴۵\%$$

گروه آموزشی ماز

۷۵- قطعه‌یخی به جرم ۲kg و دمای اولیهٔ $-۲۰^\circ C$ را با آهنگ ثابت $۱۰۵۰\frac{J}{s}$ آن‌قدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب $۱۰۰^\circ C$ شود. برای این کار چند ثانیه زمان لازم است؟ $(L_F=۳۳۶\frac{J}{g}\ ,\ c_{یخ}=۲۱۰۰\frac{J}{kg^\circ C}\ ,\ c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg^\circ C})$

۱) ۱۵۲۰ ۲) ۱۵۸۹۶ ۳) ۱۲۴۸۴ ۴) ۱۳۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

گرمای مورد نیاز برابر است با:

$$Q=mc_{یخ}\Delta\theta_{یخ}+mL_F+mc_{آب}\Delta\theta_{آب}$$

$$\Rightarrow Q=۲\times۲۱۰۰\times۲۰+۲\times۳۳۶۰۰۰+۲\times۴۲۰۰\times۱۰۰=۳۸۰\times۴۲۰۰J$$

بنابراین زمان مورد نیاز برابر است با:

$$Q=Pt\Rightarrow۳۸۰\times۴۲۰۰=۱۰۵۰t\Rightarrow t=۱۵۲۰s$$

آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

۷۰- قطعه‌یخی به جرم ۲kg و دمای اولیه $-۲۰^\circ C$ را آن‌قدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب $۱۰۰^\circ C$ شود. چند کیلوژول گرما لازم است؟

$$(L_F=۳۳۶\frac{J}{g}\ ,\ c_{یخ}=۲۱۰۰\frac{J}{kg.^\circ C}\ ,\ c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.^\circ C})$$

۱) ۱۵۹۶ ۲) ۱۵۱۲ ۳) ۹۲۴ ۴) ۸۴۶

پاسخ تشریحی:

برای راحتی کار در محاسبات مربوط به گرما می‌توان از ۴۲۰۰ در محاسبات فاکتور گرفت:

$$c_{آب}=۴۲۰۰\times۱\frac{J}{kg.^\circ C}\qquad c_{یخ}=۴۲۰۰\times\frac{۱}{۲}\frac{J}{kg.^\circ C}$$

$$L_F=۴۲۰۰\times۸۰\frac{J}{kg}$$

$$-۲۰^\circ C\,یخ\xrightarrow[Q_۱=mc\Delta T]{}۰^\circ C\,یخ\xrightarrow{Q_۲=mL_F}۰^\circ C\,آب\xrightarrow[Q_۳=mc\Delta T]{}۱۰۰^\circ C\,آب$$

$$Q=Q_۱+Q_۲+Q_۳$$

$$\Rightarrow Q=۲\times۴۲۰۰(\frac{۱}{۲}\times۲۰+۸۰+۱۰۰)$$

$$Q=۸۴۰۰\times۱۹۰=۱۵۹۶۰۰۰J=۱۵۹۶kJ$$

پاسخ: گزینهٔ ۱

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

شیمی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در ..... مبدل کاتالیستی، بیشترین آلاینده خارج شده از اگزوز خودروها، گاز ..... بوده و مبدل کاتالیستی درصد بیشتری از گاز ..... تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

۱) عدم حضور ـ NO ـ NO

۲) حضور ـ NO ـ CO

۳) عدم حضور ـ CO ـ CO

۴) حضور ـ CO ـ NO

(آزمون ۲۲ اسفند دوپینگ اردیبهشت ـ شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

۱) NO

۲) NO_2

۳) CO_2

۴) O_2

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ـ شیمی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

دانش‌آموزان عزیز ماز

امیدوارم که حالتون خوب باشه و تا به اینجای کار، با موفقیت آزمون‌ها رو پشت سر گذاشته باشید! بالاخره رسیدیم به آزمون‌های جامع و همین‌جا لازمه بهتون یادآوری کنم که مهم‌تر از تراز و رتبه، این مهمه که به واسطه آزمون‌های جامع سعی کنید مهارت آزمون دادن رو در خودتون تقویت کنید و استراتژی نهایی آزمون دادن رو پیدا کنید و روی اون تمرین کنید. اینکه از بین درس‌های هر دفترچه، کدوم رو اول بزنید و چه سؤالاتی رو کنار بذارید و ...، مهارت‌های مهمی هستن که باید اون‌ها رو خیلی خوب یاد بگیرید. علاوه بر این، در آزمون‌های جامع باید سعی کنید نکاتی از مطالب رو که یادتون رفته پیدا کنید و سعی کنید اون‌ها رو مرور کنید.

بچه‌ها بهتون توصیه می‌کنم بیش از حد به تراز و رتبه آزمون‌های جامع اهمیت ندید و مدام شرایط خودتون رو با شرایط کنکور مقایسه نکنید. این آزمون‌ها، فرصت مهمی هستن تا شما بتونید شرایط خودتون رو بهبود بدین تا در کنکور نتیجه بهتری به‌دست بیارید. بازه باقیمانده تا کنکور، براتون زمان ارزشمندی رو فراهم می‌کنه تا متن کتاب درسی شیمی رو خیلی خوب بخونید. مراقب باشید که بیش از ۲۰٪ شیمی کنکور، از مباحث حفظی تشکیل شده و شما با مطالعه دقیق متن کتاب درسی، به راحتی می‌تونید به این سؤالات پاسخ بدین!

دکتر فرشاد هادیان‌فرد ـ رتبهٔ ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی آزمون ماز

۷۶- شمار الکترون مبادله شده در تشکیل هر واحد فرمولی از کدام ترکیب، برابر با نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به عدد کوئوردیناسیون آنیون در ساختار بلور آلومینیم فلوئورید است؟

۱) سدیم هیدروکسید ۲) لیتیم کربنات ۳) آمونیوم فسفات ۴) آهن(III) اکسید

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۱)

به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام اطراف یک یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون گفته می‌شود. نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون، برابر نسبت زیروند کاتیون به آنیون در فرمول شیمیایی است. همچنین نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون، برابر با نسبت زیروند آنیون به کاتیون در فرمول شیمیایی است. بر این اساس، می‌توان گفت نسبت خواسته شده برای آلومینیم فلوئورید با فرمول شیمیایی AlF_3، برابر ۳ است. حال شمار الکترون مبادله شده در تشکیل ترکیب‌های مطرح شده را محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که برای محاسبه این مقدار، می‌توانیم از آنیون یا کاتیون استفاده کنیم. کافی است زیروند هر یون را در بار الکتریکی آن ضرب کنیم. در این رابطه، داریم:

سدیم هیدروکسید یا $NaOH \Longrightarrow \begin{cases} \text{آنیون : زیروند} \times \text{اندازه بار} = ۱ \times ۱ = ۱ \\ \text{کاتیون : زیروند} \times \text{اندازه بار} = ۱ \times ۱ = ۱ \end{cases}$

لیتیم کربنات یا $Li_2CO_3 \Longrightarrow \begin{cases} \text{آنیون : زیروند} \times \text{اندازه بار} = ۱ \times ۲ = ۲ \\ \text{کاتیون : زیروند} \times \text{اندازه بار} = ۲ \times ۱ = ۲ \end{cases}$

آمونیوم فسفات یا $(NH_4)_3PO_4 \Longrightarrow \begin{cases} \text{آنیون : زیروند} \times \text{اندازه بار} = ۱ \times ۳ = ۳ \\ \text{کاتیون : زیروند} \times \text{اندازه بار} = ۳ \times ۱ = ۳ \end{cases}$

آهن(III) اکسید یا $Fe_2O_3 \Longrightarrow \begin{cases} \text{آنیون : زیروند} \times \text{اندازه بار} = ۳ \times ۲ = ۶ \\ \text{کاتیون : زیروند} \times \text{اندازه بار} = ۲ \times ۳ = ۶ \end{cases}$

همانطور که مشخص است، نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در آلومینیم فلوئورید، با شمار الکترون‌های مبادله شده برای تولید هر واحد فرمولی از ترکیب آمونیوم فسفات برابر است.

گروه آموزشی ماز

۷۷- عنصر فرضی $_{15}D$ دارای ۳ ایزوتوپ بوده که به‌ترتیب ۱۵، ۱۶ و ۱۸ نوترون در هسته خود دارند. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۷۰ درصد باشد، درصد فراوانی پایدارترین ایزوتوپ آن کدام است؟(جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $۳۱/۱amu$ است.)

۱) ۵۰ ۲) ۴۰ ۳) ۴۵ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۱)

عدد جرمی(A) هر ایزوتوپ، حاصل جمع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های موجود در هر اتم از آن ایزوتوپ است. توجه داریم که ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی شمار پروتون‌های برابری دارند. بنابراین عدد جرمی ایزوتوپ‌های این عنصر به‌ترتیب برابر ۳۰، ۳۱ و ۳۳ است. طبق گفته سؤال، مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۷۰ درصد است، بنابراین اگر فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ یعنی ^{30}D را برابر x در نظر بگیریم، فراوانی ایزوتوپ ^{31}D برابر $70 - x$ درصد خواهد بود. از طرفی مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر برابر ۱۰۰ است، پس می‌توان گفت درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ یعنی ^{33}D برابر ۳۰ درصد خواهد بود. در این رابطه، داریم:

ایزوتوپ	^{30}D	^{31}D	^{33}D
درصد فراوانی	x	$70 - x$	۳۰

حال با استفاده از میانگین جرم اتمی و درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها، مقدار x را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{100} \Longrightarrow 31/1 = \frac{(30 \times x) + \big(31 \times (70 - x)\big) + (33 \times 30)}{100} \Longrightarrow x = 50 \text{ درصد}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، فراوانی ایزوتوپ‌های ^{30}D، ^{31}D و ^{33}D به‌ترتیب برابر با ۵۰ ، ۲۰ و ۳۰ درصد است. ایزوتوپ ^{30}D بیشترین فراوانی را در بین ایزوتوپ‌های این عنصر داشته و پایدارترین ایزوتوپ آن به شمار می‌رود. همانطور که محاسبه کردیم، درصد فراوانی این ایزوتوپ برابر با ۵۰ درصد است.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۸- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های داده‌شده،کدام موارد زیر درست است؟

$A^{3+}: 3p^6$ ، $B^{2+}: 3d^9$ ، $C^-: 4p^6$ ، $D^{2-}: 3p^6$

الف: تعداد الکترون‌های مبادله شده در تشکیل ۰/۲ مول از ترکیب حاصل از عناصر A و D، برابر $7/224 \times 10^{23}$ است.

ب: نسبت شمار اتم‌ها به عناصر در ترکیب حاصل از عناصر B و C، می‌تواند برابر با این نسبت در آمونیوم نیترات باشد.

پ: ترکیب حاصل از عناصر C و D، در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کند.

ت: از عنصر A در صنعت، در ساخت چراغ جلوی خودروها استفاده می‌شود.

۱) «الف» و «ت» ۲) «الف» و «پ» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

برای حل این سؤال ابتدا با توجه به آخرین زیرلایه موجود در یون و بار یون، آرایش الکترونی اتم خنثی را می‌نویسیم. در این رابطه، داریم:

A^{3+} آخرین زیرلایه : $3p^3$ $\Longrightarrow$ $A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

B^{2+} آخرین زیرلایه : $3d^9$ $\Longrightarrow$ $B: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

C^- آخرین زیرلایه : $4p^6$ $\Longrightarrow$ $C: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

D^{2-} آخرین زیرلایه : $3p^6$ $\Longrightarrow$ $D: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

با توجه به آرایش الکترونی‌های نوشته شده، اتم‌های A ، B ، C و D به‌ترتیب معادل اسکاندیم، مس، برم و گوگرد هستند. در رابطه با این عناصر، عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: اسکاندیم و گوگرد در واکنش با یکدیگر، ترکیب اسکاندیم سولفید با فرمول شیمیایی Sc_2S_3 را تولید می‌کنند. برای تولید هر واحد از این ترکیب، ۶ الکترون میان گونه‌ها مبادله می‌شود. حال خواسته سؤال را محاسبه می‌کنیم:

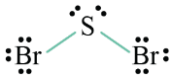
$$?e = 0/2\ mol\ Sc_2S_3 \times \frac{6\ mol\ e}{1\ mol\ Sc_2S_3} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\ e}{1\ mol\ e} = 7/224 \times 10^{23}\ e$$

در رابطه با عنصر گوگرد، به نکات زیر توجه کنید:

- گوگرد
  - در طبیعت به‌شکل جامد زردرنگ یافت می‌شود.
  - در حضور اکسیژن کافی می‌سوزد و شعله‌ای آبی رنگ ایجاد می‌کند.
  - به همراه اکسیژن، بخش قطبی پاک‌کننده‌های غیرصابونی را تشکیل می‌دهد.
  - صابون گوگرددار، برای از بین بردن جوش‌های صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

«ب»: عناصر مس و برم در واکنش با یکدیگر، دو ترکیب مس(I) برمید با فرمول شیمیایی $CuBr$ و مس(II) برمید با فرمول شیمیایی $CuBr_2$ را تشکیل می‌دهند. نسبت شمار اتم‌ها به تعداد عناصر در این ترکیب‌ها به‌ترتیب برابر با ۱ و ۱/۵ است. در آمونیوم نیترات با فرمول شیمیایی NH_4NO_3 نیز مقدار نسبت خواسته شده برابر با ۳ است.

«پ»: ترکیب مولکولی حاصل از گوگرد و برم، گوگرد دی‌برمید با فرمول مولکولی SBr_2 است. فرمول ساختاری این ترکیب مولکولی به‌صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، اتم مرکزی در این ترکیب مولکولی، دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است. بنابراین، ترکیب مورد نظر قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا خواهد کرد.

«ت»: اسکاندیم نخستین فلز واسطه جدول تناوبی بوده که با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود یعنی آرگون می‌رسد. از این فلز در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون‌های رنگی و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود. در حالی که برای ساخت چراغ جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود. جدول زیر درباره انواع هالوژن‌ها را به خاطر بسپارید:

- هالوژن‌ها
  - فلوئور
    - در دمای اتاق حالت گازی دارد.
    - حتی در دمای ۲۰۰- درجه سانتی گراد، به شدت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
  - کلر
    - در دمای اتاق حالت گازی دارد.
    - در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
  - برم
    - در دمای اتاق حالت مایع دارد.
    - در دمای بالاتر از ۲۰۰ درجه سانتی گراد با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
  - ید
    - در دمای اتاق حالت جامد دارد.
    - در دمای بالاتر از ۴۰۰ درجه سانتی گراد با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: تنها ۹۲ درصد از کل عناصر شناخته‌شده موجود در جدول تناوبی، در طبیعت یافت می‌شوند.

ب: در فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم، شمار ذرات زیراتمی باردار ۲ برابر شمار ذرات بدون بار است.

پ: اغلب ایزوتوپ‌هایی که عدد جرمی آن‌ها بیش از ۲/۵ برابر عدد اتمی آن‌ها است، ناپایدار هستند.

ت: در یک مخلوط طبیعی از اورانیم، نسبت شمار ایزوتوپ ^{۲۳۵}U به شمار کل اتم‌های اورانیم حدوداً برابر ۰/۷ است.

۱) «ب» و «پ» ۲) «الف» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۱)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در جدول تناوبی امروزی، ۱۱۸ عنصر شناخته شده حضور دارند. از این ۱۱۸ عنصر، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند و ۲۶ عنصر دیگر، فقط به‌صورت ساختگی وجود دارند. برای مثال، تکنسیم یک عنصر ساختگی است. حال نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{۹۲}{۱۱۸} \times ۱۰۰ \simeq ۷۸ \text{ درصد}$$

رادیوایزوتوپ‌ها

رادیوایزوتوپ‌ها اگرچه بسیار خطرناک هستند، اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است؛ به‌طوری‌که از آن‌ها در پزشکی، کشاورزی و سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود. تکنسیم($^{۹۹}_{۴۳}Tc$) نخستین عنصری است که در واکنشگاه(رآکتور) هسته‌ای تولید شده است. تکنسیم متعلق به دسته d از تناوب پنجم جدول دوره‌ای بوده و یک عنصر فلزی است. از این عنصر در تصویربرداری غدهٔ تیروئید انسان استفاده می‌شود. از آنجا که نیم‌عمر این عنصر کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، بسته به نیاز، آن را با یك مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند. در واقع، همه تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

«ب»: در یک نمونه طبیعی از منیزیم ایزوتوپ‌های $^{۲۴}_{۱۲}Mg$ ، $^{۲۵}_{۱۲}Mg$ و $^{۲۶}_{۱۲}Mg$ حضور دارند. در این بین، فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم، معادل $^{۲۴}_{۱۲}Mg$ است که در آن شمار الکترون، پروتون و نوترون همگی برابر با ۱۲ است. از طرفی می‌دانیم منظور سؤال از ذرات باردار، الکترون‌ها و پروتون‌ها و منظور از ذرات خنثی یا بدون بار، نوترون‌ها هستند. نسبت خواسته شده در این ایزوتوپ برابر با $\frac{۲۴}{۱۲}$ یا ۲ است.

«پ»: اغلب ایزوتوپ‌هایی که شمار نوترون به پروتون آن‌ها برابر یا بیشتر از ۱/۵ است، ناپایدار هستند. حال نسبت عدد جرمی به عدد اتمی در این ایزوتوپ‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{A}{Z} = \frac{n+p}{p} = \frac{n}{p} + \frac{p}{p} = \frac{n}{p} + ۱ \quad , \quad \frac{n}{p} \geq ۱/۵ \Longrightarrow \frac{n}{p} + ۱ \geq ۲/۵$$

«ت»: در یک مخلوط طبیعی از اورانیم، کمتر از ۰/۷ درصد اتم‌ها مربوط به ایزوتوپ ^{۲۳۵}U است و سایر اتم‌ها، مربوط به ایزوتوپ‌های دیگر خواهد بود. بنابراین می‌توان گفت نسبت شمار اتم‌های ^{۲۳۵}U به شمار کل اتم‌های اورانیم در یک نمونه طبیعی از این عنصر، کمتر از ۰/۰۰۷ است.

اورانیم

اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. ایزوتوپی از اورانیم که به‌عنوان سوخت هسته‌ای کاربرد دارد، با نماد $^{۲۳۵}_{۹۲}U$ نشان داده می‌شود. در یک مخلوط طبیعی از اتم‌های اورانیم، درصد فراوانی این ایزوتوپ کمتر از ۰/۷٪ است. دانشمندان موفق شده‌اند مقدار این ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیم افزایش دهند. به این فرایند، غنی‌سازی ایزوتوپی گفته می‌شود. این فرایند، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است که در ایران هم انجام می‌شود. با گسترش این صنعت، می‌توان بخشی از انرژی الکتریکی مورد نیاز کشور را تأمین نمود.

گروه آموزشی ماز

۸۰- **در کدام‌یک از دماهای زیر(با واحد کلوین)، یک نمونه از مولکول‌های فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره برخلاف یک نمونه از فراوان‌ترین گاز موجود در آن، حجم مشخصی دارد اما شکل مشخصی نداشته و به شکل ظرف محتوی خود درمی‌آید؟**

۱) ۸۰ ۲) ۷۰ ۳) ۱۱۲ ۴) ۹۵

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۰۰۲)

فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره معادل با نیتروژن و فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در آن، معادل با آرگون است. با توجه به اطلاعات صورت سؤال، باید به دنبال دمایی بگردیم که در آن، یک نمونه از آرگون در حالت مایع و یک نمونه از نیتروژن در حالت گاز قرار دارد. مقایسه نقطه جوش تعدادی از گازهای مهم مطرح شده در کتاب درسی، به شرح زیر است:

نقطهٔ جوش (نقطهٔ میعان):	$NH_۳$ >	$O_۳$ >	$O_۲$ >	Ar >	$N_۲$ >	$H_۲$ >	He
(°C)	(-۳۴)	(-۱۱۲)	(-۱۸۳)	(-۱۸۶)	(-۱۹۶)	(-۲۵۳)	(-۲۶۹)

حالت مواد

ویژگی مواد در سه حالت جامد، مایع و گاز متفاوت است. مواد جامد شکل و حجم مشخصی دارند. در یک نمونه جامد، موقعیت ذرات نسبتاً ثابت بوده و این ذرات، فقط در جای خود می‌لغزند. نمونه‌های مایع، حجم مشخصی داشته و همانند مواد جامد تراکم‌ناپذیر هستند، اما این مواد شکل مشخصی نداشته و به شکل ظرف حاوی خود در می‌آیند. از طرفی گازها حجم و شکل مشخصی ندارند. این مواد تراکم‌پذیر بوده و به شکل ظرف محتوی خود در می‌آیند. همچنین حجم مواد گازی معادل حجم ظرفی است که در آن قرار گرفته‌اند.

www.biomaze.ir
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

هر ماده در دمایی بالاتر از نقطه جوش خود به حالت گاز و در دمایی بین نقطه جوش و نقطه ذوب خود به حالت مایع یافت می‌شود. در دمای مد نظر، نیتروژن باید به حالت گاز یافت شود. پس این دما بالاتر از $-۱۹۶°C$ باشد. از طرفی آرگون بایستی در این دما به حالت مایع یافت شود. پس این دما باید کمتر از $-۱۸۶°C$ باشد. برای تبدیل واحد دما از سانتی‌گراد به کلوین باید عدد دما در واحد سانتی‌گراد را با ۲۷۳ جمع کنیم. حال داریم:

$$-۱۸۶°C \Rightarrow -۱۸۶ + ۲۷۳ = ۸۷\ K$$
$$-۱۹۶°C \Rightarrow -۱۹۶ + ۲۷۳ = ۷۷\ K$$

بنابراین دمای مد نظر باید بین ۷۷ تا ۸۷ کلوین باشد. جدول زیر، ویژگی‌های چهار مورد از گازهای مهم موجود در هواکره را نشان می‌دهد:

نوع ماده	دمای جوش	نکته
نیتروژن	-۱۹۶	با افزایش تدریجی دمای هوای مایع، اولین ماده‌ای است که از حالت مایع به حالت گاز در می‌آید و از مخلوط خارج می‌شود.
آرگون	-۱۸۶	یک گاز نجیب است که به کمک تقطیر جزءبه‌جزء هوا، در پتروشیمی شیراز با خلوص بالا تهیه می‌شود. از آن برای ایجاد محیط بی‌اثر طی جوشکاری نیز استفاده می‌شود.
اکسیژن	-۱۸۳	تهیه اکسیژن با خلوص ۱۰۰ درصد، به کمک تقطیر هوا فرایندی سخت است چراکه دمای جوش اکسیژن و آرگون نزدیک به هم است.
هلیم	-۲۶۹	در مخلوط هوای مایع با دمای ۲۰۰- درجه سانتی‌گراد، هلیم وجود ندارد چراکه دمای جوش آن کمتر از ۲۰۰- درجه سانتی‌گراد است و در این دما به حالت گاز باقی می‌ماند.

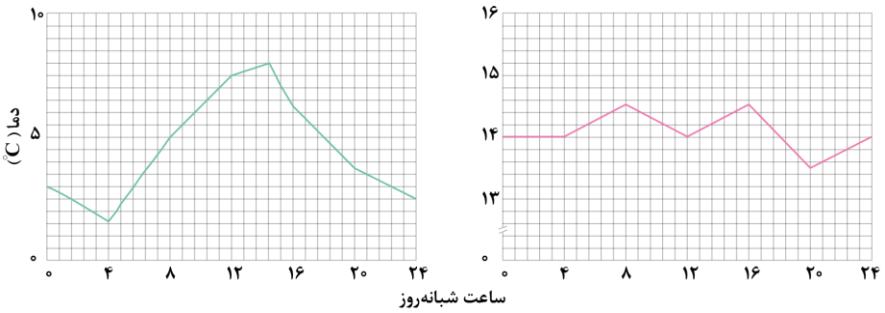
گروه آموزشی ماز

۸۱- کدام مورد درست است؟

۱) گازهای گلخانه‌ای، مانع از خروج اغلب پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل شده توسط زمین می‌شوند.
۲) پرتوهای گسیل شده از سطح زمین، توسط گازهای گلخانه‌ای از فرابنفش به فروسرخ تبدیل می‌شوند.
۳) در یک روز زمستانی، نسبت کم‌ترین دما به بیشترین دما، در محیط درون گلخانه نسبت به هوای بیرون، بزرگ‌تر است.
۴) با گسترش صنایع، درصد حجمی گاز اکسیژن در هواکره نسبت به میلیون‌ها سال گذشته کاهش محسوسی داشته است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۰۰۲)

گلخانه‌ها زمین‌های کشاورزی ویژه‌ای هستند که دور تا دور آن‌ها را تا ارتفاع معینی توسط لایه‌هایی از پلاستیک‌های شفاف می‌پوشانند و در آن‌ها گیاهان و میوه‌های گوناگونی پرورش می‌دهند. نمودارهای زیر، تغییر دما در یک روز زمستانی را نمایش می‌دهد:



نمودار سمت راست مربوط به فضای درون گلخانه و نمودار سمت چپ مربوط به فضای بیرون گلخانه است. همانطور که مشخص است تغییرات دما در گلخانه کمتر بوده و درنتیجه می‌توان گفت در محیط گلخانه، تفاوت کم‌ترین و بیشترین دما نسبت به محیط بیرون کمتر است. پس می‌توان گفت نسبت کم‌ترین دما به بیشترین دما در محیط درون گلخانه بزرگ‌تر بوده و به عدد ۱ نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تصویر زیر مبادله گرمایی کره زمین را نشان می‌دهد:

مطابق تصویر سرنوشت پرتوهای تابیده شده به زمین به‌صورت زیر است:

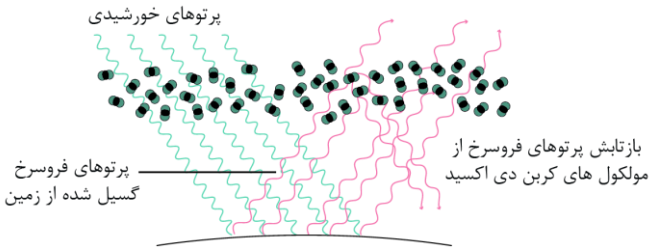
پرتوهای خورشیدی تابیده شده به سمت زمین
- بخش کوچک — توسط هواکره جذب می‌شوند.
- بخش کوچک — توسط هواکره به سمت خارج بازتاب می‌شوند.
- بخش عمده — به وسیلهٔ زمین جذب می‌شوند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
سنجش کلاد www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

بخش عمده پرتوهای خورشیدی توسط زمین جذب می‌شوند. سرنوشت این پرتوها به‌صورت زیر است:

- گرمای دفع شده توسط کرهٔ زمین
  - بخش کوچک
    - توسط هواکره و گازهای گلخانه‌ای، در زمین محبوس می‌شود.
  - بخش عمده
    - به صورت تابش‌های فروسرخ از زمین دفع شده و خارج می‌شود.

۲ تصویر زیر بازتاب پرتوهای گسیل شده از زمین توسط گازهای گلخانه‌ای را نمایش می‌دهد:



همانطور که مشخص است، پرتوهای گسیل شده از زمین همانند پرتوهای بازتابش شده توسط گازهای گلخانه‌ای، از جنس فروسرخ هستند.

۴ بررسی دانشمندان برای هوای به دام افتاده در بلورهای یخ در یخچال‌های قطبی و نیز سنگ‌های آتشفشانی نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره و به دنبال آن، درصد حجمی هریک از این گازها تقریباً ثابت مانده است.

گروه آموزشی ماز

۸۲- با توجه به معادله موازنه نشده داده شده، کدام مورد درست است؟

$$C_2H_5OH(l) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$$

۱) همه اتم‌های شرکت‌کننده در واکنش، به آرایش هشت‌تایی گازهای نجیب رسیده‌اند.
۲) نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی، در واکنش‌دهنده ناقطبی به فراورده قطبی برابر ۲ است.
۳) واکنش از نوع سوختن بوده و ماده سوختنی مورد نظر، از واکنش دومین آلکن و آب تولید خواهد شد.
۴) انحلال‌پذیری واکنش‌دهنده قطبی در آب نسبت به حلال مورد استفاده برای انحلال چربی‌ها و انواع لاک‌ها، بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

معادله موازنه شده واکنش داده شده به‌صورت زیر است:

$$C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$$

گاز اکسیژن، واکنش‌دهنده ناقطبی و بخار آب، فراورده قطبی است. فرمول ساختاری این دو گونه به‌صورت زیر است:

همانطور که مشخص است در ساختار کربن دی‌اکسید و بخار آب به‌ترتیب ۴ و ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در رابطه با گاز کربن دی‌اکسید، داریم:

- کربن دی‌اکسید
  - با کاهش دما تا ۷۸- درجه سانتی گراد، از حالت گاز به حالت جامد در می‌آید.
  - مولکولی ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کند.
  - با حل شدن در آب، با آن واکنش داده و اسیدِ ضعیف کربنیک اسید را تولید می‌کند.
  - در طی واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها و مواد آلی تولید می‌شود.
  - به‌دلیل نداشتن الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، ساختاری خطی دارد.
  - در باران عادی، همانند باران اسیدی، در آب حل شده و غلظت یون هیدروژن را کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کربن و اکسیژن با به اشتراک گذاشتن الکترون‌های تک خود، به آرایش الکترونی هشت‌تایی گاز نجیب هم دوره خود یعنی نئون می‌رسند. اتم‌های هیدروژن نیز با به اشتراک گذاشتن تنها الکترون خود به آرایش الکترون گاز نجیب هم‌دوره خود یعنی هلیم می‌رسند. توجه داریم که لایه ظرفیت هلیم برخلاف سایر گازهای نجیب تنها شامل دو الکترون است. در رابطه با عنصر هیدروژن، داریم:

- هیدروژن
  - فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره مشتری و جهان است.
  - در طبیعت به شکل مولکول‌های دواتمی حضور دارد.
  - دو ایزوتوپ پایدار، یک ایزوتوپ طبیعی پرتوزا و چهار ایزوتوپ پرتوزا و ساختگی دارد.
  - اولین عنصر تولیدشده پس از مهبانگ است.
  - از نمک خوراکی برای تولید آن استفاده می‌شود.
  - پتانسیل کاهشی استاندارد آن برابر صفر درنظر گرفته شده است.
  - مبنای اندازه‌گیری پتانسیل کاهشی استاندارد سایر نیم‌سلول‌ها است.
  - فراورده تولیدشده در کاتد سلول برقکافت آب است.
  - بازده سوزاندن آن در موتور درون سوز ۲۰ و در سلول سوختی حدود ۶۰ درصد است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ به واکنش سریع مواد با اکسیژن که در اغلب موارد با آزاد شدن انرژی همراه است، سوختن می‌گویند. ماده سوختنی واکنش ذکر شده اتانول است. اتانول از واکنش بخار آب و اتن(نخستین آلکن) تولید می‌شود.

۴ اتانول واکنش‌دهنده قطبی این واکنش است. از طرفی از استون در صنعت به‌عنوان حلال برخی چربی‌ها، لاک‌ها و انواع رنگ‌ها استفاده می‌کنند. نمونه‌هایی از متانول، اتانول، پروپانول و استون به هر مقدار دلخواه در آب حل شده و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها در آب تشکیل داد. بنابراین نمی‌توان انحلال‌پذیری این مواد را با یکدیگر مقایسه کرد. در رابطه با استون، داریم:

استون
- با مولکول‌های آب برخلاف مولکول‌های خود، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.
- به‌صورت نامحدود در آب حل شده و نمی‌توان از آن محلول سیرشده‌ای در آب تهیه کرد.
- ساده‌ترین ترکیب آلی با گروه عاملی کتونی است.
- در صنعت به عنوان حلال برخی چربی‌ها، لاک‌ها و رنگ‌ها کاربرد دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۳- مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش زیر، پس از موازنهٔ آن کدام است؟

$$KMnO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$$

۱) ۴۸ ۲) ۳۶ ۳) ۶۸ ۴) ۵۲

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۲)

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$KMnO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$$

برای موازنه این واکنش ابتدا به K_2SO_4 ضریب ۱ می‌دهیم. در مرحله بعد، به $KMnO_4$ برای موازنه پتاسیم ضریب ۲ و سپس به $MnSO_4$ برای موازنه منگنز ضریب ۲ می‌دهیم. تا به اینجای کار داریم:

$$2KMnO_4 + ?FeSO_4 + ?H_2SO_4 \longrightarrow ?Fe_2(SO_4)_3 + 1K_2SO_4 + 2MnSO_4 + ?H_2O$$

حال مجبور به استفاده از ضرایب مجهول هستیم. ابتدا به $Fe_2(SO_4)_3$ ضریب a می‌دهیم. ترکیب $FeSO_4$ نیز برای موازنه شدن آهن ضریب $2a$ می‌گیرد. سپس به H_2SO_4 ضریب مجهول b را نسبت می‌دهیم. در مرحله بعد H_2O نیز برای موازنه شدن اتم هیدروژن ضریب b می‌گیرد. حال داریم:

$$2KMnO_4 + 2aFeSO_4 + bH_2SO_4 \longrightarrow aFe_2(SO_4)_3 + 1K_2SO_4 + 2MnSO_4 + bH_2O$$

در پایان برای محاسبه ضرایب مجهول، تعداد اتم‌های اکسیژن و گوگرد را در دو سمت معادله برابر قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} O: 8 + 8a + 4b = 12a + 4 + 8 + b \Rightarrow 3b - 4a = 4 \\ S: 2a + b = 3a + 1 + 2 \Rightarrow b = a + 3 \end{cases} \Rightarrow a = 5, b = 8$$

حال داریم:

$$2KMnO_4 + 10FeSO_4 + 8H_2SO_4 \longrightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 1K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$$

همانطور که مشخص است، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر با ۳۶ است.

گروه آموزشی ماز

۸۴- هیدروژن سولفید، طبق معادله موازنه نشده زیر با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد. نمونه‌ای حاوی ۵۴/۴ گرم هیدروژن سولفید، در حضور اکسیژن کافی در اختیار داریم. در لحظه‌ای که مجموع جرم فراورده‌های تولید شده به ۹۸/۴ گرم رسیده است، چند درصد از واکنش‌دهنده‌ها مصرف شده‌اند؟

$(S = 32, O = 16, H = 1\ g.mol^{-1})$

$$H_2S(g) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g) + H_2O(g)$$

۱) ۷۵ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۲)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$2H_2S(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2SO_2(g) + 2H_2O(g)$$

با مصرف ۲ مول هیدروژن سولفید که معادل ۶۸ گرم از آن است، ۲ مول گاز گوگرد دی‌اکسید معادل ۱۲۸ گرم از آن و ۲ مول بخار آب معادل ۳۶ گرم از آن تولید می‌شود. پس می‌توان گفت با مصرف ۶۸ گرم هیدروژن سولفید در این واکنش، مجموعاً ۱۶۴ گرم فراورده تولید می‌شود. حال مقدار هیدروژن سولفید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?g\ H_2S = 98/4\ g\ \text{فراورده} \times \frac{68\ g\ H_2S}{164\ g\ \text{فراورده}} = 40/8\ g$$

طبق فرض سؤال، در ابتدا ۵۴/۴ گرم هیدروژن سولفید در اختیار داشته‌ایم. حال درصد هیدروژن سولفید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد هیدروژن سولفید مصرف شده} = \frac{40/8\ g}{54/4\ g} \times 100 = 75\ \text{درصد}$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۵- در ساختار کدام ترکیب، گونه‌ای قطبی حضور داشته و از انحلال آن در آب، می‌توان الکترولیت مناسب برای ساخت سلول گالوانی استاندارد را تهیه کرد؟

۱) $NaOH$ ۲) $AgCl$ ۳) Fe_2O_3 ۴) $CaSO_4$

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

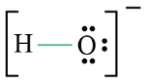
ترکیب‌های یونی دسته‌ای از مواد هستند که کنار هم قرار گرفتن یون‌هایی با بار ناهمنام(آنیون و کاتیون) تشکیل شده‌اند. این دسته از مواد، نقطه جوش بالایی نسبت به مواد مولکولی داشته و در حالت جامد شکننده‌اند. ترکیب‌های یونی در حالت مذاب و محلول در آب، برخلاف حالت جامد، رسانای جریان برق هستند.

به دو تعریف زیر به دقت توجه کنید:

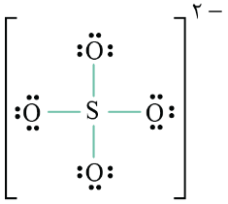
• یون چند اتمی: به یونی که از کنار هم قرار گرفتن چند اتم تشکیل شده باشد، یونی چند اتمی گفته می‌شود. توجه داریم که در این تعریف منظور از چند، تعداد اتم‌ها بوده و لزومی ندارد که یون چند اتمی از کنار هم قرار گرفتن چندین اتم از عناصر مختلف تشکیل شده باشد. یون‌های CO_3^{2-}، NH_4^+ ، PO_4^{3-} و O_2^{2-} نمونه‌ای از این یون‌ها هستند.

• ترکیب یونی چندتایی: به ترکیب‌های یونی که در ساختار آن‌ها حداقل ۳ نوع عنصر حضور دارند، ترکیب یونی چندتایی گفته می‌شود. توجه داریم که برای تشکیل ترکیب یونی چندتایی، حداقل یکی از یون‌های موجود در آن ترکیب باید یون چند اتمی باشد. ترکیب‌های یونی $NaOH$، $MgCO_3$ و Li_3PO_4 از جمله ترکیب‌های یونی چندتایی هستند.

یون‌های تک اتمی ناقطبی بوده و صرفاً به سمتی از میدان که بار مخالف دارد جذب می‌شوند. برای تعیین قطبی بودن یا نبودن یون‌های چند اتمی از همان معیارهای ترکیبات مولکولی استفاده می‌کنیم. برای مثال یون هیدروکسید قطبی است، چراکه این یون از دو اتم مختلف تشکیل شده است(مشابه مولکول‌های دواتمی ناجور هسته). ساختار این یون به‌صورت زیر است:



از طرفی یون سولفات با فرمول شیمیایی SO_4^{2-} ناقطبی است. چراکه اتم‌های اطراف اتم مرکزی یکسان بوده و اتم مرکزی نیز فاقد الکترون ناپیوندی است. ساختار این یون به‌صورت زیر است:



همچنین برای تهیه نیم‌سلول استاندارد نیاز به یک ترکیب یونی داریم که بتواند به خوبی در آب حل شود. کلسیم سولفات انحلال‌پذیری ناچیزی در آب داشته و در دسته مواد کم‌محلول در آب طبقه‌بندی می‌شود. بنابراین این ماده نمی‌تواند پاسخ سؤال باشد. از طرفی هیدروکسید فلزهای قلیایی مثل سدیم هیدروکسید، انحلال‌پذیری مناسبی در آب دارند. پس می‌توان گفت جواب مناسب سؤال، $NaOH$ است.

گروه آموزشی ماز

۸۶- مخلوطی از ترکیب‌های $AgNO_3$ و $NaNO_3$، ۶۸ گرم جرم دارد. اگر در این مخلوط شمار مول یون نیترات ۳ برابر شمار مول یون نقره باشد، با حل کردن این مخلوط در ۳۰ لیتر آب خالص با چگالی ۱ گرم بر میلی‌لیتر، غلظت ppm یون نیترات به‌تقریب برابر چند واحد خواهد بود؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید. $g.mol^{-1}$: $N = 14$, $O = 16$, $Na = 23$, $Ag = 108$)

۱) ۳۱۰ ۲) ۹۳۰ ۳) ۶۲۰ ۴) ۱۲۴۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)

در ابتدا فرض می‌کنیم که در مخلوط، x مول سدیم نیترات و y مول نقره نیترات داریم. بنابراین جرم نقره نیترات برابر با $170y$ گرم و جرم سدیم نیترات نیز برابر با $85x$ گرم خواهد بود. با توجه به اطلاعات صورت سؤال، رابطه زیر برای جرم مخلوط برقرار است:

جرم سدیم نیترات + جرم نقره نیترات = جرم مخلوط $\Longrightarrow 85x + 170y = 68\ g$

هر مول سدیم نیترات حاوی ۱ مول یون نیترات است، بنابراین x مول از آن نیز x مول یون نیترات خواهد داشت. از طرفی هر مول نقره نیترات نیز ۱ مول یون نیترات و ۱ مول یون نقره دارد، بنابراین y مول از آن نیز y مول یون نیترات و نقره خواهد داشت. بر این اساس، داریم:

مول یون نیترات موجود در سدیم نیترات + مول یون نیترات موجود در نقره نیترات = مول یون نیترات $= x + y$

حال داریم:

$$\frac{\text{مول یون نیترات}}{\text{مول یون نقره}} = \frac{x+y}{y} = 3 \Longrightarrow x = 2y$$

حال با قرار دادن معادله دوم در معادله اول، شمار مول هر گونه را در مخلوط اولیه محاسبه می‌کنیم:

$$85x + 170y = 85(2y) + 170y = 340y = 68 \Longrightarrow y = 0/2 \ , \ x = 0/4$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

با توجه به محاسبات انجام شده، می‌توان گفت مخلوط اولیه شامل ۰/۴ مول سدیم نیترات و ۰/۲ مول نقره نیترات بوده است. هر واحد از این ترکیب‌های یونی در ساختار خود ۱ یون نیترات دارد، بنابراین می‌توان گفت در این نمونه مجموعاً ۰/۶ مول یون نیترات معادل ۳۷/۲ گرم از آن وجود دارد. جرم محلول نهایی حاصل از این فرایند نیز برابر با ۶۸ + ۳۰۰۰۰ گرم است که آن را به‌تقریب برابر با ۳۰۰۰۰ گرم در نظر می‌گیریم. در پایان غلظت ppm یون نیترات را طبق فرمول به‌دست می‌آوریم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ = \frac{۳۷/۲\ g}{\left(۳۰\ L \times \frac{۱۰۰۰\ mL}{۱\ L} \times \frac{۱\ g}{۱\ mL}\right) + ۶۸} \times ۱۰^۶ \simeq \frac{۳۷/۲\ g}{۳۰۰۰۰\ g} \times ۱۰^۶ = ۱۲۴۰$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- ۵۰۰ گرم سدیم کلرید ناخالص را در ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲/۵ مولار نقره نیترات با چگالی $۱g.mL^{-۱}$ حل کرده و سپس ۱۲۰۰ میلی‌لیتر آب به آن اضافه می‌کنیم. اگر غلظت یون کلرید در محلول پایانی، ۱/۵ مولار باشد، درصد خلوص سدیم کلرید اولیه چقدر بوده است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید.

$(Cl = ۳۵/۵\ , Na = ۲۳\ :\ g.mol^{-۱})$

۱) ۶۵/۸ ۲) ۷۱ ۳) ۳۵/۵ ۴) ۵۸/۵

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)

مقداری از یون کلرید موجود در سدیم کلرید، در واکنش با نقره کلرید به شکل رسوب در آمده و باقی آن در محلول باقی مانده است. نقره نیترات و سدیم کلرید طبق معادله زیر با یکدیگر واکنش داده و رسوب نقره کلرید را تولید می‌کنند:

$$NaCl(s) + AgNO_۳(aq) \longrightarrow AgCl(s) + NaNO_۳(aq)$$

ابتدا مقدار سدیم کلرید مصرف شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که بر اساس اطلاعات سؤال، همه نقره نیترات موجود در محلول اولیه با سدیم کلرید واکنش داده است، اما مقداری از سدیم کلرید اولیه به‌صورت محلول باقی می‌ماند؛ چراکه در محلول پایانی، هنوز مقداری از یون کلرید موجود، رسوب نیافته است. بر این اساس، داریم:

$$?\ mol\ NaCl = ۸۰۰\ mL\ \text{محلول} \times \frac{۱\ L}{۱۰۰۰\ mL} \times \frac{۲/۵\ mol\ AgNO_۳}{۱\ L\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ NaCl}{۱\ mol\ AgNO_۳} = ۲\ mol$$

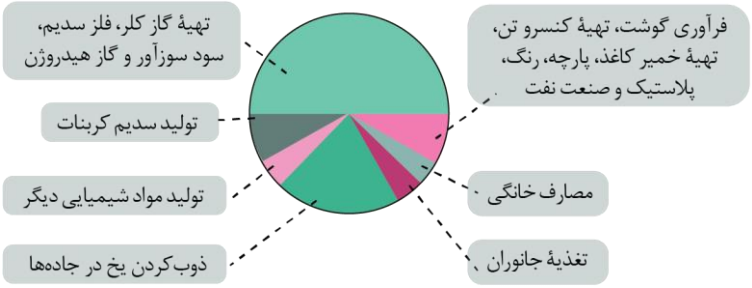
هر واحد سدیم کلرید، یک یون کلرید دارد، بنابراین غلظت مولی یون کلرید، با غلظت سدیم کلرید باقی‌مانده برابر است. حال مقدار سدیم کلرید باقی‌مانده را محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که حجم محلول پایانی برابر ۲۰۰۰ میلی‌لیتر یا ۲ لیتر است که از مخلوط شدن یک محلول ۸۰۰ میلی‌لیتری با ۱۲۰۰ میلی‌لیتر آب به‌دست آمده است. بر این اساس، داریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{شمار مول}}{\text{حجم}} \Longrightarrow ۱/۵ = \frac{\text{شمار مول}}{۲\ L} \Longrightarrow \text{شمار مول} = ۳\ mol$$

بنابراین می‌توان گفت در مخلوط سدیم کلرید اولیه، ۵ مول از این ماده حضور داشته است. در پایان درصد خلوص سدیم کلرید را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ = \frac{۵ \times ۵۸/۵}{۵۰۰} \times ۱۰۰ = ۵۸/۵\ \text{درصد}$$

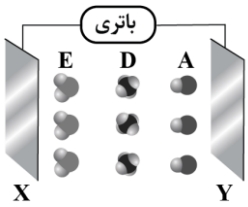
تصویر زیر کاربردهای نمک خوراکی یا همان $NaCl$ را نمایش می‌دهد:



همچنین از این نمک در فرایند تولید انرژی الکتریکی از نور خورشید نیز استفاده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۸۸- با توجه به شکل داده شده، کدام مورد نادرست است؟



۱) اگر A معادل مولکول هیدروژن فلوئورید باشد، بار صفحه X منفی است.
۲) یک نمونه از مولکول‌های A برخلاف D، انحلال‌پذیری مناسبی در آب دارد.
۳) اگر E، مولکول گوگرد دی‌اکسید باشد، بار جزئی اتم مرکزی با بار صفحه X یکسان است.
۴) ذرات A، D و E به‌ترتیب می‌توانند معادل کربن مونوکسید، کربن تتراکلرید و بخار آب باشند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

گونه A نوعی مولکول دو اتمی ناجور هسته است که در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کند. در کربن مونوکسید، خاصیت نافلزی اکسیژن بیشتر از کربن است؛ بنابراین در این گونه، کربن قطب مثبت و اکسیژن قطب منفی مولکول را تشکیل می‌دهد. از طرفی شعاع کربن نسبت به اکسیژن بیشتر است، پس می‌توان گفت مولکول کربن مونوکسید از سمت اتم بزرگ‌تر به سمت صفحه منفی و از سمت اتم کوچک‌تر به سمت صفحه مثبت جهت‌گیری پیدا می‌کند. با توجه به نحوه جهت‌گیری کربن مونوکسید، Y سمت منفی و X سمت مثبت باتری را نشان می‌دهد. حال وضعیت باقی گونه‌ها را بررسی می‌کنیم. گونه D در میدان الکتریکی جهت‌گیری نکرده است. مولکول کربن تترا فلوئورید نیز ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نخواهد کرد. بنابراین این گونه می‌تواند معادل کربن تترا فلوئورید باشد. طبق تصویر، گونه E از سمت اتم مرکزی خود به سمت صفحه با بار منفی جهت‌گیری پیدا کرده است. از طرفی در مولکول‌های H_2O، اتم اکسیژن نسبت به اتم‌های هیدروژن خاصیت نافلزی بیشتری داشته و بار جزئی آن منفی است. پس با قرار گرفتن یک نمونه از بخار آب در میدان الکتریکی، اتم‌های اکسیژن به سمت مثبت باتری جهت‌گیری پیدا می‌کنند، در حالی که در این تصویر، اتم مرکزی به سمت صفحه با بار الکتریکی منفی جهت‌گیری پیدا کرده است.

قطبی و ناقطبی

برای تعیین قطبی یا ناقطبی بودن گونه‌ها از یک سری قواعد کلی استفاده می‌کنیم. مولکول‌های دواتمی با اتم‌هایی از عناصر مختلف(برای مثال CO و HF) قطبی و مولکول‌های دواتمی با اتم‌هایی از عناصر یکسان(برای مثال Cl_2) ناقطبی هستند. در گونه‌های چند اتمی در صورت وجود الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی(برای مثال NO_2 و O_3) یا متفاوت بودن اتم‌های اطراف اتم مرکزی (برای مثال SCO و C_2H_3Cl)، آن گونه قطبی است. در غیر این صورت، آن را جزو گونه‌های ناقطبی(برای مثال SO_3 و CO_2) طبقه‌بندی می‌کنیم. توجه داریم که گونه‌های باردار اما ناقطبی(برای مثال یون‌های سولفات و کربنات)، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نکرده بلکه صرفاً به سمت صفحه با بار مخالف جذب خواهند شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هیدروژن فلوئورید، خاصیت نافلزی فلوئور بیشتر بوده و درنتیجه، این اتم سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهد. از طرفی اتم‌های فلوئور بزرگ‌تر از اتم‌های هیدروژن هستند. بنابراین گونه A بایستی از سر بزرگ‌تر خود یعنی اتم فلوئور به سمت مثبت باتری و از سر کوچک‌تر خود یعنی اتم هیدروژن به سمت منفی باتری جهت‌گیری پیدا کند.

۲ گونه A برخلاف گونه D در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا کرده است. پس می‌توان گفت A برخلاف D قطبی است. می‌دانیم که شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند. به این معنی که گونه‌های قطبی مانند A در حلال‌های قطبی مانند آب به خوبی حل می‌شوند. همچنین گونه‌های ناقطبی مانند D در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان، انحلال‌پذیری مناسبی دارند.

۳ گوگرد دی‌اکسید با فرمول مولکولی SO_2، اکسید قطبی گوگرد است. در این گونه، اتم مرکزی یعنی گوگرد نسبت به اتم‌های کناری یعنی اتم‌های اکسیژن خاصیت نافلزی کم‌تری داشته و از این رو بار جزئی آن مثبت است. پس می‌توان گفت اگر این گونه معادل گوگرد دی‌اکسید باشد، از سمت اتم مرکزی خود به سمت صفحه با بار منفی جهت‌گیری می‌کند. بنابراین صفحه Y دارای بار منفی و صفحه X دارای بار مثبت است.

گروه آموزشی ماز

۸۹- با توجه به معادله موازنه نشده زیر، اگر در اثر تجزیه ۱۳۶/۲ گرم $C_3H_5N_3O_9$، مقدار ۱۲ گرم مولکول دواتمی تولید شود، بازده واکنش انجام شده برابر چند درصد خواهد بود؟ $(O = 16 , N = 14 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

$$C_3H_5N_3O_9(s) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(g) + N_2(g) + O_2(g)$$

۱) ۶۰ ۲) ۳۶ ۳) ۴۰ ۴) ۵۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$4C_3H_5N_3O_9(s) \longrightarrow 12CO_2(g) + 10H_2O(g) + 6N_2(g) + O_2(g)$$

با توجه به معادله موازنه شده واکنش تجزیه نیتروگلیسیرین($C_3H_5N_3O_9$)، به ازای مصرف ۴ مول نیتروگلیسیرین(معادل با ۹۰۸ گرم از آن)، ۶ مول گاز نیتروژن(معادل با ۱۶۸ گرم از آن) و ۱ مول گاز اکسیژن(معادل با ۳۲ گرم از آن) تولید می‌شود. پس می‌توان گفت با مصرف ۹۰۸ گرم نیتروگلیسیرین، ۲۰۰ گرم مولکول دواتمی تولید می‌شود. حال مقدار نظری مولکول دواتمی تولید شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,X_2 = 136/2\,g\,C_3H_5N_3O_9 \times \frac{200\,g\,X_2}{908\,g\,C_3H_5N_3O_9} = 30\,g$$

در پایان با استفاده از فرمول، بازده واکنش انجام شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{12\,g}{30\,g} \times 100 = 40 \text{ درصد}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بازده

واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند؛ زیرا ممکن است واکنش‌دهنده‌ها ناخالص باشند یا ممکن است واکنش به‌طور کامل انجام نشود، حتی گاهی نیز هم‌زمان با آن واکنش‌های ناخواستهٔ دیگری انجام می‌شود. با این توصیف، مقدار واقعی فراورده از مقدار مورد انتظار کمتر است. در واقع بازده درصدی واکنش‌های شیمیایی از ۱۰۰ کمتر است. در مسائل مختلف از طریق فرمول زیر می‌توانیم بازده درصدی واکنش را محاسبه کنیم:

$$\text{بازده واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰$$

برای محاسبه سریع‌تر مقدار واکنش‌دهنده مصرف شده، ابتدا مول فراورده مورد نظر را در کسر $\frac{\text{ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده}}{\text{ضریب استوکیومتری فراورده}}$ ضرب می‌کنیم. در مرحله بعد مول به‌دست آمده را به بازده واکنش تقسیم می‌کنیم. همچنین برای به‌دست آوردن مقدار عملی فراورده تولید شده، ابتدا مول واکنش‌دهنده مورد نظر را در کسر $\frac{\text{ضریب استوکیومتری فراورده}}{\text{ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده}}$ ضرب می‌کنیم. در مرحله بعد مول به‌دست آمده را در بازده واکنش ضرب می‌کنیم. توجه داریم برای تبدیل مول یک فراورده به فراورده دیگر و همچنین یک واکنش‌دهنده به واکنش‌دهنده دیگر بازده تأثیری نخواهد داشت!

گروه آموزشی ماز

۹۰- در یک ظرف، ۲۰۰ گرم آمونیوم دی‌کرومات ناخالص موجود است. اگر این نمونه طبق معادله موازنه نشده زیر به‌صورت کامل تجزیه شود و جرم مواد موجود در ظرف به ۱۸۶ گرم برسد، درصد خلوص فراورده‌ها در نمونه نهایی به‌تقریب برابر چند درصد خواهد بود؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نخواهند کرد. $Cr = ۵۲ , O = ۱۶ , N = ۱۴ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷(s) \longrightarrow Cr_۲O_۳(s) + H_۲O(l) + N_۲(g)$$

۱) ۶۰/۲ ۲) ۳۸/۵ ۳) ۵۰/۴ ۴) ۶۹/۶

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷(s) \longrightarrow Cr_۲O_۳(s) + ۴H_۲O(l) + N_۲(g)$$

کاهش جرم ایجاد شده در اثر انجام این واکنش، به دلیل تولید گاز نیتروژن است، چراکه گاز تولید شده از ظرف واکنش خارج شده و جرم محتویات آن کاهش پیدا می‌کند. پس می‌توان گفت در اثر انجام این واکنش، ۱۴ گرم گاز نیتروژن تولید شده است. حال با استفاده از جرم گاز نیتروژن تولید شده در این واکنش، جرم آمونیوم دی‌کرومات مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷ = ۱۴\,g\,N_۲ \times \frac{۱\,mol\,N_۲}{۲۸\,g\,N_۲} \times \frac{۱\,mol\,(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷}{۱\,mol\,N_۲} \times \frac{۲۵۲\,g\,(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷}{۱\,mol\,(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷} = ۱۲۶\,g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، نمونه اولیه حاوی ۱۲۶ گرم آمونیوم دی‌کرومات و ۷۴ گرم ناخالصی بوده است. طبق اطلاعات صورت سؤال، ۱۴ گرم از فراورده‌های تشکیل شده را گاز نیتروژن تشکیل داده که از ظرف واکنش خارج می‌شود. پس بر اساس قانون پایستگی جرم می‌توان گفت جرم سایر فراورده‌های تولید شده در طی این واکنش برابر با ۱۱۲(۱۴-۱۲۶) گرم خواهد بود. جرم کل مواد نیز پس از واکنش برابر با ۱۸۶ گرم است. در پایان درصد خلوص فراورده‌های نهایی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم نمونه خالص}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۱۲}{۱۸۶} \times ۱۰۰ \simeq ۶۰/۲ \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۹۱- کدام مورد درست است؟

۱) مواد اولیه استفاده شده در تهیه پاکت کاغذی، برخلاف کیسه پلاستیکی، کاملاً پایدار هستند.
۲) درصد جرمی اکسید آهن در یک نمونه ناخالص سنگ معدن آهن تقریباً برابر ۵۰ درصد است.
۳) دفن کردن پاکت کاغذی، برخلاف کیسه پلاستیکی، باعث افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای می‌شود.
۴) بیشترین سهم از نفت خام استخراج شده از منابع، جهت تولید گرما و انرژی الکتریکی مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۱)

پاکت کاغذی پس از دفن شدن، تجزیه شده و متان تولید می‌کند. متان جزو گازهای گلخانه‌ای بوده و با افزایش غلظت آن در هواکره، دمای کره زمین افزایش پیدا می‌کند. این در حالی است که مواد پلاستیکی پس از دفن شدن، تجزیه نشده و باعث تولید گازهای گلخانه‌ای نمی‌شوند. در واقع، مواد پلاستیکی زیست‌تخریب‌ناپذیر هستند.

ارزیابی چرخه عمر

از ارزیابی چرخه عمر، برای ارزیابی میزان تأثیر یك فراورده بر روی محیط‌زیست در مدت طول عمر آن استفاده می‌شود. این ارزیابی شامل ارزیابی از چهار مرحله زیر تشکیل شده است:

۱. ارزیابی استخراج و تولید مواد خام برای تولید یك فراورده ۲. ارزیابی تولید و توزیع ۳. ارزیابی دفع فراورده ۴. ارزیابی مصرف

در ارزیابی چرخه عمر، میزان آب و انرژی مصرفی، پایدار بودن فرایند تأمین مواد خام، میزان زباله و پسماند ایجاد شده و سهم حمل و نقل در همه مراحل بررسی می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مواد اولیه استفاده شده در تولید پاکت کاغذی و کیسه پلاستیکی، به‌ترتیب نسبتاً پایدار و ناپایدار هستند. برای ساخت پاکت‌های کاغذی، باید حجم زیادی از درختان کاشته شوند.

۲ با استفاده از ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم از مواد دیگر، می‌توان حدود ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن را استخراج کرد. بنابراین می‌توان گفت در ۲۰۰۰ کیلوگرم از سنگ معدن آهن، حدوداً ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن حضور دارد. توجه داریم که آهن موجود در ساختار سنگ معدن آن، در قالب $Fe_۲O_۳$ قرار گرفته است. حال جرم آهن(III) اکسید موجود در سنگ معدن را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,kg\ Fe_۲O_۳ = ۱۰۰۰\ kg\ Fe \times \frac{۱۰۰۰\ g}{۱\ kg} \times \frac{۱\ mol\ Fe}{۵۶\ g\ Fe} \times \frac{۱\ mol\ Fe_۲O_۳}{۲\ mol\ Fe} \times \frac{۱۶۰\ g\ Fe_۲O_۳}{۱\ mol\ Fe_۲O_۳} \times \frac{۱\ kg}{۱۰۰۰\ g} \simeq ۱۴۲۸\ kg$$

حال درصد جرمی آهن(III) اکسید را در یک نمونه سنگ معدن محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } Fe_۲O_۳}{\text{جرم سنگ معدن}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۴۲۸\ kg}{۲۰۰۰\ kg} \times ۱۰۰ = ۷۱/۴\ \text{درصد}$$

۴ نمودار زیر کاربردهای نفت خام استخراج شده را نمایش می‌دهد:

- کاربردهای نفت خام
  - منبع تامین انرژی (بیش از ۹۰ درصد)
    - استفاده از نفت به عنوان سوخت در وسایل نقلیه
    - استفاده از نفت برای تامین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما
  - استفاده در صنایع پتروشیمی (کمتر از ۱۰ درصد)
    - استفاده از نفت برای تولید الیاف، پارچه‌ها، شوینده‌ها، وسایل آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک و مواد منفجره

توجه داریم که روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکهٔ نفت خام(هر بشکه معادل با ۱۵۹ لیتر است) در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود. همانطور که مشخص است، بیشترین کاربرد نفت خام، برای مصرف در وسایل نقلیه به‌عنوان سوخت است.

نفت خام

در زمان کشف نفت خام، شیمی‌دان‌ها نمی‌دانستند که در این مخلوط سیاه رنگ چه موادی وجود دارد، این مواد چه خواصی دارند و هنگام انجام آزمایش و بررسی آن، چه اتفاقاتی ممکن است رخ دهد. پس از آن، شیمی‌دان‌ها با بررسی بیشتر نفت خام، موفق به شناسایی برخی از مواد موجود در آن شده و با ساختار و رفتار این مواد آشنا شدند. ویژگی‌ها و رفتارهای این مواد چنان جذاب و غیرمنتظره بود که سبب افزایش پژوهش‌ها در مورد نفت خام شد. این پژوهش‌ها با یافتن کاربردهای جدید و مناسب برای مواد موجود در نفت خام، خبرهای خوشی از جمله حل مشکل حمل و نقل از شهری به شهر دیگر را نوید می‌داد. به‌خاطر همین ویژگی‌های جالب است که امروزه نفت خام را طلای سیاه می‌نامند. توجه داریم که روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام(هر بشکه معادل با ۱۵۹ لیتر است) در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۲- در یک ظرف، مخلوطی به جرم ۴۴ گرم از اتن و پروپین حضور دارد. با وارد کردن مقدار کافی گاز هیدروژن به ظرف، واکنش به‌صورت کامل انجام شده و جرم نمونه به ۴۷/۶ گرم می‌رسد. درصد جرمی اتم‌های هیدروژن در نمونه اولیه به‌تقریب کدام است؟ ($C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۵/۲ ۲) ۱۲/۷ ۳) ۱۰/۳ ۴) ۹/۶

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

اتن و پروپین طبق معادله‌های موازنه شده زیر با گاز هیدروژن واکنش داده و به‌ترتیب به اتان و پروپان تبدیل می‌شوند.

$$C_۲H_۴(g) + H_۲(g) \longrightarrow C_۲H_۶(g) \qquad C_۳H_۶(g) + ۲H_۲(g) \longrightarrow C_۳H_۸(g)$$

مول گازهای اتن و پروپین را به‌ترتیب برابر x و y فرض می‌کنیم. بر این اساس، x مول از گاز اتن، جرمی برابر $۲۸x$ گرم و y مول از گاز پروپین، جرمی برابر $۴۰y$ گرم خواهد داشت. پس می‌توان گفت:

$$۲۸x + ۴۰y = ۴۴\ g$$

مقدار x مول از گاز اتن در واکنش با گاز هیدروژن کافی، x مول گاز اتان تولید می‌کند. جرم x مول از اتان برابر $۳۰x$ گرم خواهد بود. مقدار y مول از پروپین نیز در واکنش با هیدروژن، y مول پروپان تولید می‌کند. جرم y مول پروپان نیز برابر $۴۴y$ گرم خواهد بود. پس می‌توان گفت:

$$۳۰x + ۴۴y = ۴۷/۶\ g$$

حال می‌توانیم مقدار x و y را مشخص کنیم:

$$\begin{cases} ۲۸x + ۴۰y = ۴۴ \\ ۳۰x + ۴۴y = ۴۷/۶ \end{cases} \Longrightarrow \quad x = ۱\ mol \quad , \quad y = ۰/۴\ mol$$

با توجه به محاسبات انجام شده، در نمونه اولیه ۱ مول گاز اتن و ۰/۴ مول گاز پروپین حضور داشته است. هر واحد اتن، ۴ اتم هیدروژن دارد. بنابراین در ۱ مول آن نیز ۴ مول اتم هیدروژن داریم. از طرفی هر واحد پروپین نیز ۴ اتم هیدروژن دارد، پس می‌توان گفت ۰/۴ مول از آن، ۱/۶ مول اتم هیدروژن دارد؛ بنابراین در نمونه اولیه ۵/۶ مول اتم هیدروژن حضور داشته است. در پایان درصد جرمی اتم هیدروژن را در نمونه اولیه محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ = \frac{۵/۶\ mol\ H \times \frac{۱\ g\ H}{۱\ mol\ H}}{۴۴} \times ۱۰۰ \simeq ۱۲/۷\ \text{درصد}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

در رابطه با گاز اتن، داریم:

اتن
- ساده‌ترین آلکن بوده و در ساختار خود یک پیوند دوگانه کربن-کربن دارد.
- در دمای اتاق به حالت گاز یافت می‌شود.
- مولکول آن ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کند.
- از موز و گوجه فرنگی رسیده آزاد می‌شود.
- در واکنش تولید پلی‌اتن سبک و سنگین به عنوان مونومر مصرف می‌شود.
- سیرنشده بوده و با گاز هیدروژن یا بخار برم واکنش می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۹۳- هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_7H_{16}، چند ایزومر دارد که نام آن‌ها به (پنتان) ختم می‌شود؟

۱) ۵ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_7H_{16} که در آن شمار اتم‌های هیدروژن، از دو برابر شمار اتم‌های کربن دو تا بیشتر است، قطعاً متعلق به نوعی آلکان است. قاعده مشخصی برای حل سؤالات مربوط به مبحث ایزومری وجود ندارد و با تغییر یک کلمه در صورت سؤال، ممکن است روند حل سؤال کاملاً تغییر بکند. برای حل این سؤالات، باید حالت‌های مختلف از ساختار یک ماده آلی را رسم کنیم. به این منظور ابتدا باید زنجیر اصلی را پنج کربنه در نظر بگیریم. پس می‌توان گفت از کربن‌های این هیدروکربن، ۵ کربن در ساختار زنجیر اصلی قرار گرفته و دوتا از آن‌ها در ساختار شاخه‌های فرعی قرار خواهند گرفت.

برای شاخه‌های فرعی می‌توان دو حالت کلی را در نظر گرفت:

«الف»: حالتی که در آن صرفاً یک شاخه فرعی اتیل داشته باشیم: شاخه فرعی اتیل در یک زنجیر هیدروکربنی ۵ کربنه، صرفاً می‌تواند روی کربن وسط یعنی کربن شماره ۳ قرار بگیرد؛ چراکه در باقی حالت‌ها، زنجیر اصلی تغییر پیدا کرده و دیگر ۵ کربنه نخواهد بود. نام این هیدروکربن ۳-اتیل پنتان یا اتیل پنتان است. توجه داریم به دلیل اینکه شاخه فرعی اتیل در این هیدروکربن روی کربن دیگری نمی‌تواند قرار بگیرد، لزومی به اشاره به شماره کربن نیست. فرمول نقطه-خط این هیدروکربن به‌صورت زیر است:

«ب»: حالتی که در آن دو شاخه فرعی متیل داریم: در این حالت، شاخه‌های فرعی می‌توانند روی کربن‌های ۲ و ۲ ، ۲ و ۳ ، ۲ و ۴ و همچنین ۳ و ۳ قرار گیرند. فرمول پیوند-خط این هیدروکربن‌ها به‌صورت زیر است:

پس می‌توان گفت نام ۵ مورد از ایزومرهای C_7H_{16} به پنتان ختم می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۴- با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش $C_2H_6(g) \longrightarrow C_2H_4(g) + H_2(g)$ برابر چند kJ است؟

$$I)\ 2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \longrightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(g) \quad \Delta H = -3120\ kJ$$
$$II)\ 2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g) \quad \Delta H = -572\ kJ$$
$$III)\ C_2H_4(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g) \quad \Delta H = -1411\ kJ$$

۱) $+242$ ۲) -137 ۳) $+137$ ۴) -242

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)

برای محاسبه آنتالپی واکنش خواسته شده باید از قانون هس استفاده کنیم. طبق قانون هس، اگر یک معادله، از جمع معادله چند واکنش دیگر به‌دست آید، آنتالپی آن معادله نیز از جمع آنتالپی معادله‌های جمع شده محاسبه می‌شود. برای استفاده از قانون هس باید ابتدا از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها، موادی که غیرتکراری هستند را انتخاب کنیم و واکنش‌ها را به گونه‌ای تغییر دهیم که ضریب و جهت مواد غیر تکراری مشابه واکنش اصلی شود. سپس اگر واکنشی باقی ماند، در میان مواد شرکت‌کننده در این واکنش، به دنبال ماده‌ای می‌گردیم که در واکنش اصلی نبوده و تنها در یک واکنش دیگر دیده می‌شود. این واکنش را به گونه‌ای 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، با یکدیگر ساده شده و در واکنش نیایند. در نهایت آنتالپی واکنش‌های به‌دست آمده را با یکدیگر جمع می‌کنیم. معادله واکنش خواسته شده به‌صورت زیر است:

$$C_2H_6(g) \longrightarrow C_2H_4(g) + H_2(g)$$

در معادله خواسته شده، C_2H_6 با ضریب ۱ در سمت واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود. در معادله (I) این ماده با ضریب ۲ در سمت واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود. بنابراین باید این معادله را در ۰/۵ ضرب کنیم. حال داریم:

$$I')\ C_2H_6(g) + 3/5O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g) \quad \Delta H = -1560\ kJ$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ترکیب $C_۲H_۴$ در معادله خواسته شده با ضریب ۱ در سمت فراورده‌ها تولید می‌شود. در معادله (III) این ماده با ضریب ۱ در سمت واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود. بنابراین باید این معادله را در ۱- ضرب کنیم. حال داریم:

$$III')\ \ ۲CO_۲(g) + ۲H_۲O(g) \longrightarrow C_۲H_۴(g) + ۳O_۲(g) \quad \Delta H = +۱۴۱۱\ kJ$$

گاز $H_۲$ در معادله خواسته شده با ضریب ۱ در سمت فراورده‌ها تولید می‌شود. در معادله (II) نیز این ماده با ضریب ۲ در سمت واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود. بنابراین باید این معادله را در ۰/۵- ضرب کنیم. حال داریم:

$$II')\ \ ۱H_۲O(g) \longrightarrow ۱H_۲(g) + ۰/۵O_۲(g) \quad \Delta H = +۲۸۶\ kJ$$

حال با جمع آنتالپی معادله‌های تغییر یافته، آنتالپی واکنش خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_T = \Delta H_{I'} + \Delta H_{II'} + \Delta H_{III'} = -۱۵۶۰ + ۲۸۶ + ۱۴۱۱ = ۱۳۷\ kJ$$

گروه آموزشی ماز

۹۵- کدام مورد درست است؟

۱) آلوتروپ پایدارتر کربن، نسبتاً نرم بوده و رسانای جریان برق است.

۲) آب اکسیژنه از واکنش مستقیم گازهای اکسیژن و هیدروژن قابل تولید است.

۳) اکسایش، واکنش کنترل‌شده مواد با اکسیژن بوده و همیشه با آزادسازی انرژی همراه است.

۴) با استفاده از یک گرماسنج می‌توان آنتالپی تشکیل کربن مونوکسید از عناصر سازنده را به‌طور مستقیم محاسبه کرد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۲)

دو آلوتروپ کربن شامل گرافیت و الماس است. این دو آلوتروپ طبق معادله‌های زیر با گاز اکسیژن به سرعت واکنش داده و می‌سوزند:

$$C\left(s, \text{گرافیت}\right) + O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) \qquad \Delta H = -۳۹۳/۵\ kJ$$

$$C\left(s, \text{الماس}\right) + O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) \qquad \Delta H = -۳۹۵/۴\ kJ$$

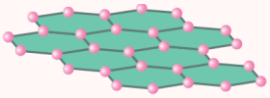
با توجه به معادله‌های گرماشیمی بالا، هر دو آلوتروپ در طی واکنش با اکسیژن به فراورده یکسانی می‌رسند. این در حالی است که الماس انرژی بیشتری در حین واکنش آزاد می‌کند. پس می‌توان گفت انرژی شیمیایی گرافیت نسبت به الماس پایین‌تر بوده و آلوتروپ پایدارتر کربن، معادل با گرافیت است. گرافیت نرم بوده و رسانای جریان برق است. در رابطه با عنصر کربن، داریم:

- گرافیت
  - دو بعدی است.
  - رسانای الکتریسیه است.
  - نرم و شکننده است.
- الماس
  - سه بعدی است.
  - رسانای گرما است.
  - سخت است.

- کربن
  - دو آلوتروپ آن شامل گرافیت و الماس هستند.
  - از آن هیچ یون تک‌اتمی شناخته نشده‌است.
  - در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد و یون تک اتمی از آن شناخته نشده‌است.
  - در ساخت تیغه الکترود اغلب سلول‌های الکترولیتی کاربرد دارد.
  - از یکی از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سنجه‌ای برای تعیین جرم نسبی اتم‌ها استفاده می‌شود.
  - در استخراج آهن از سنگ معدن خود، به عنوان واکنش‌دهنده و منبع تامین انرژی کاربرد دارد.

گرافن

به هر یک از لایه‌های سازنده گرافیت، گرافن گفته می‌شود که در آن اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل داده‌اند. گرافن با الگوی خاص در ساختار خود(الگویی مانند کندوی زنبورعسل)، استحکام ویژه‌ای دارد به‌طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است. با توجه به این‌که ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است، این ماده را می‌توان یک گونه شیمیایی دوبعدی در نظر گرفت. ساختار گرافن به‌صورت زیر است:



گرافن، یک گونهٔ شفاف و انعطاف‌پذیر است. این ماده، همانند گرافیت، رسانای جریان الکتریسیته است. چون رسانایی الکتریکی این ماده توسط الکترون‌های موجود در آن انجام می‌شود، گرافیت یک رسانای الکترونی به شمار می‌رود. یک روش ساده برای تهیهٔ گرافن، استفاده از نوارچسب و گرافیت برای جداکردن لایه‌هایی از آن است. با این کار، لایه‌ای به ضخامت نانومتر از اتم‌های کربن در سطح نوارچسب ایجاد می‌شود که همان گرافن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

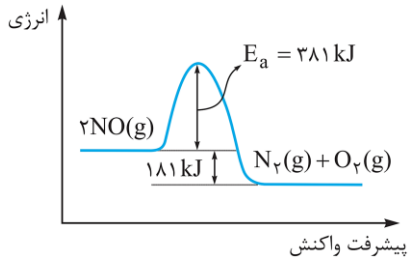
۲ هیدروژن پراکسید با نام تجاری آب اکسیژنه از واکنش آب و گاز اکسیژن به‌دست می‌آید. معادله موازنه شده واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۲H_۲O(l) + O_۲(g) \longrightarrow ۲H_۲O_۲(aq)$$

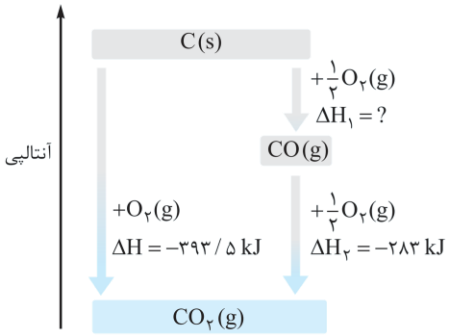
توجه داریم که چون آب پایدارتر از هیدروژن پراکسید است، از واکنش مستقیم گاز اکسیژن و هیدروژن، آب به دست می‌آید.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۳ به واکنش سریع مواد با اکسیژن که گرماده بوده و با آزاد شدن انرژی همراه است، سوختن می‌گویند. واکنش کنترل‌شده و کند مواد با اکسیژن، معادل با فرایند اکسایش است. توجه داریم که واکنش اکسایش بعضی مواد مانند نیتروژن مونوکسید با گاز اکسیژن گرماگیر بوده و با مصرف انرژی همراه است. تصویر زیر نمودار پیشرفت واکنش-انرژی تجزیه نیتروژن مونوکسید به عناصر سازنده خود را نشان می‌دهد که عکس فرایند اکسایش نیتروژن است:

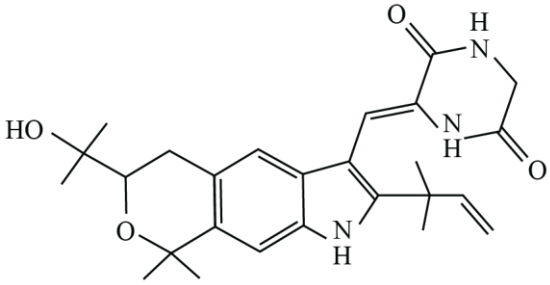


۴ آنتالپی واکنش تولید کربن مونوکسید از عناصر سازنده آن به‌طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست، چرا که این ماده بسیار ناپایدار بوده و به سرعت در واکنش با گاز اکسیژن، به اکسید پایدارتر کربن یعنی کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود. نمودار زیر، تغییر انرژی مواد در طی سوختن کربن را نمایش می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۹۶- با توجه به ساختار داده‌شده، چند مورد از موارد زیر درست است؟



الف: شمار جفت الکترون ناپیوندی آن، برابر شمار جفت الکترون ناپیوندی در $SO_۳$ است.

ب: این ترکیب آلی در ساختار خود دارای گروه‌های عاملی الکلی، آمینی و آمیدی است.

پ: شمار پیوندهای $C-N$ آن نصف شمار کربن‌هایی است که به اتم هیدروژن متصل نشده‌اند.

ت: نسبت جرم نیتروژن به هیدروژن در آن به‌تقریب برابر ۱/۲۷ است.

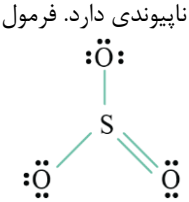
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

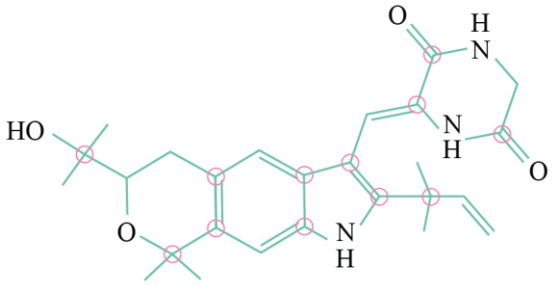
«الف»: در ترکیب‌های آلی، به ازای هر اتم نیتروژن ۱ جفت الکترون، به ازای هر اتم اکسیژن ۲ جفت الکترون و به ازای هر هالوژن ۳ جفت الکترون ناپیوندی حضور دارد. ترکیب مورد نظر در ساختار خود دارای ۴ اتم اکسیژن و ۳ اتم نیتروژن است؛ بنابراین شمار جفت الکترون ناپیوندی آن برابر ۱۱ است. گوگرد تری‌اکسید با فرمول مولکولی $SO_۳$ ، در ساختار خود ۸ جفت الکترون ناپیوندی دارد. فرمول ساختاری گوگرد تری‌اکسید به‌صورت زیر است:



«ب»: مولکول مورد نظر دارای حلقه کربنی با پیوندهای دوگانه کربن-کربن یکی در میان است و بنابراین جزو مواد آروماتیک محسوب می‌شود. این ترکیب دارای گروه عاملی الکلی(هیدروکسیل)، اتری، آمینی و آمیدی است.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

«پ»: ترکیب مورد نظر دارای ۶ پیوند یگانه کربن-نیتروژن است. کربن‌هایی که به اتم هیدروژن متصل نشده و هر چهار الکترون خود را برای پیوند با سایر اتم‌ها استفاده کرده‌اند، در تصویر زیر مشخص شده‌اند:



همانطور که مشخص است ۱۲ تا از اتم‌های کربن، پیوندی با اتم هیدروژن برقرار نکرده‌اند. حال نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{۱۲}{۶} = ۲$$

«ت»: شمارش تعداد کربن‌ها، اکسیژن‌ها و نیتروژن‌ها و هالوژن‌های ترکیبات آلی از روی شکل ساده بوده ولی برای شمارش تعداد هیدروژن از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد اتم هیدروژن} = (۲ \times \text{تعداد کربن} + ۲) - (۲ \times \text{تعداد حلقه}) - (۲ \times \text{تعداد پیوند دوگانه}) - (۴ \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}) - (\text{تعداد هالوژن}) + (\text{تعداد نیتروژن})$$

بر این اساس، فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به‌صورت $C_{۲۶}H_{۳۳}O_۴N_۳$ است. حال نسبت جرم نیتروژن به هیدروژن را در این ترکیب آلی محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم نیتروژن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{\text{شمار نیتروژن} \times \text{جرم مولی نیتروژن}}{\text{شمار هیدروژن} \times \text{جرم مولی هیدروژن}} = \frac{۱۴ \times ۳}{۱ \times ۳۳} \simeq ۱/۲۷$$

در ترکیب‌های آلی، اتم‌های کربن و هیدروژن از همه الکترون‌های ظرفیتی خود برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند. اتم‌های اکسیژن و عناصر هم‌گروه آن مانند گوگرد، ۶ الکترون ظرفیتی دارند که ۲تای آن‌ها را برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۴ الکترون ظرفیتی دیگر، به‌صورت ۲ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. اتم‌های نیتروژن و عناصر هم‌گروه آن نیز، ۵ الکترون ظرفیتی دارند که ۳تای آن‌ها را برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۲ الکترون ظرفیتی دیگر نیز به‌صورت ۱ جفت‌الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. هالوژن‌ها نیز ۷ الکترون ظرفیتی دارند که از ۱ الکترون برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۶ الکترون ظرفیتی باقی‌مانده به‌صورت ۳ جفت‌الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. با توجه به نکات گفته شده، برای شمارش جفت الکترون پیوندی(تعداد پیوند) و جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب‌های آلی، از فرمول‌های زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{(\text{اتم‌های کربن} \times ۴) + (\text{اتم‌های هیدروژن} \times ۱) + (\text{اتم‌های اکسیژن} \times ۲) + (\text{اتم‌های نیتروژن} \times ۳) + (\text{اتم‌های هالوژن} \times ۱)}{۲}$$

$$\text{تعداد جفت‌الکترون ناپیوندی} = (\text{اتم‌های گروه ۱۶} \times ۲) + (\text{اتم‌های گروه ۱۵} \times ۱) + (\text{اتم‌های هالوژن} \times ۳)$$

گروه آموزشی ماز

۹۷- کدام‌یک از موارد زیر درباره واکنش موازنه نشده زیر، نادرست است؟ $(Ca = ۴۰ , Si = ۲۸ , O = ۱۶ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

$$Ca_۳(PO_۳)_۲(s) + SiO_۲(s) + C(s) + O_۲(g) + H_۲O(l) \longrightarrow CaSiO_۳(s) + CO_۲(g) + H_۳PO_۴(aq)$$

۱) مدت زمان مصرف ۰/۴ مول نمک با مدت زمان تولید ۱/۲ مول نمک در این واکنش شیمیایی برابر است.

۲) اگر در مدت معین ۴ مول کربن دی‌اکسید تولید شود، در نصف این مدت، ۶ مول سیلیسیم دی‌اکسید مصرف می‌شود.

۳) سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده حاوی فسفر و تولید فراورده دارای کربن، با سرعت متوسط واکنش برابر است.

۴) سرعت متوسط تشکیل ۸۸ گرم $CO_۲$ و سرعت تشکیل ۶۹۶ گرم $CaSiO_۳$ و سرعت مصرف ۶۴ گرم $O_۲$ برابر است.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی و مسئله ـ ۱۱۰۲)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$Ca_۳(PO_۴)_۲(s) + ۳SiO_۲(s) + C(s) + O_۲(g) + ۳H_۲O(l) \longrightarrow ۳CaSiO_۳(s) + CO_۲(g) + ۲H_۳PO_۴(aq)$$

همانطور که مشخص است، ضریب استوکیومتری سیلیسیم دی‌اکسید ۳ برابر ضریب استوکیومتری کربن دی‌اکسید است. پس می‌توان گفت سرعت متوسط مصرف سیلیسیم دی‌اکسید ۳ برابر سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید است. بنابراین اگر در یک بازه زمانی، ۴ مول کربن دی‌اکسید تولید شود، می‌توان گفت در آن بازه زمانی ۱۲ مول سیلیسیم دی‌اکسید مصرف می‌شود. از طرفی توجه داریم که در گذر زمان، سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها و درنتیجه سرعت تشکیل فراورده‌ها کاهش پیدا می‌کند. پس نمی‌توان گفت اگر در یک باز زمانی ۱۲ مول سیلیسیم دی‌اکسید مصرف شود، در نصف آن بازه زمانی ۶ مول سیلیسیم دی‌اکسید مصرف شده است.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

سرعت متوسط واکنش

شیب نمودار مول-زمان برا هر یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری آن ماده در معادله موازنه‌شده واکنش است. به عبارت دیگر، اگر ضریب استوکیومتری شرکت‌کننده‌ها یکسان نباشد، سرعت متوسط آن‌ها متفاوت از یکدیگر خواهد بود. 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 ماده شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن ماده به‌دست می‌آید. به‌عنوان مثال در واکنش $۳A(g) + ۲B(g) \longrightarrow C(g) + ۲D(g)$ برای محاسبه سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی Δt به روش زیر عمل می‌کنیم:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n_A|}{۳\times\Delta t} = \frac{|\Delta n_B|}{۲\times\Delta t} = \frac{|\Delta n_C|}{۱\times\Delta t} = \frac{|\Delta n_D|}{۲\times\Delta t}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در معادله موازنه شده، ضریب استوکیومتری $CaSiO_۳$، ۳ برابر ضریب استوکیومتری $Ca_۳(PO_۴)_۲$ است. پس می‌توان گفت سرعت متوسط تولید نمک $CaSiO_۳$، ۳ برابر سرعت متوسط مصرف نمک $Ca_۳(PO_۴)_۲$ است. بنابراین در بازه‌ای که ۰/۴ مول از نمک $Ca_۳(PO_۴)_۲$ مصرف می‌شود، ۱/۲ مول نمک $CaSiO_۳$ ، تولید خواهد شد.

۳ ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده دارای فسفر یعنی $Ca_۳(PO_۴)_۲$ و همچنین فراورده دارای کربن یعنی کربن دی‌اکسید، هر دو برابر ۱ است. پس می‌توان گفت سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید و همچنین سرعت متوسط مصرف $Ca_۳(PO_۴)_۲$ با سرعت متوسط واکنش برابر است.

۴ مقدار ۸۸ گرم $CO_۲$ معادل ۲ مول از آن، ۶۹۶ گرم از $CaSiO_۳$ معادل ۶ مول از آن و ۶۴ گرم $O_۲$ معادل ۲ مول از آن است. نسبت مصرف و تولید مواد مختلف در واکنش به نسبت اندازه سرعت متوسط آن‌ها بوده و با ضریب استوکیومتری آن‌ها در ارتباط است. پس می‌توان گفت نسبت تولید و مصرف مواد ذکر شده کاملاً صحیح است، چراکه مول تولید شده از $CO_۲$ با مول مصرف شده از $O_۲$ برابر بوده و $\frac{۱}{۳}$ برابر مول تولید شده از $CaSiO_۳$ است.

گروه آموزشی ماز

۹۸- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف: شمار اتم‌های H در واحد تکرار شونده پلی‌اتن، با شمار اتم‌های H در مونومر تشکیل‌دهنده آن برابر است.

ب: کاتالیزگر واکنش آبکافت استرها، در تهیه اتانول از واکنش میان گاز اتان و آب نیز نقش دارد.

پ: فراورده حاصل از پلیمری شدن استیرن در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

ت: سیب‌زمینی و نان، حاوی پلیمری از گلوکز هستند که ساختار مارپیچ دارد.

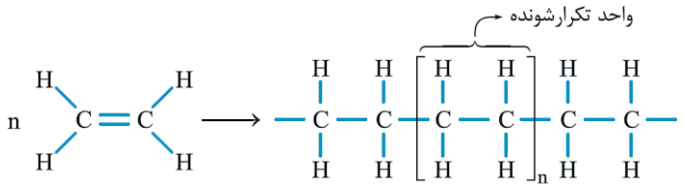
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۱۰۳)

عبارت‌های (الف)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: واکنش تهیه پلی‌اتن از مونومر آن یعنی اتن به‌صورت زیر است:

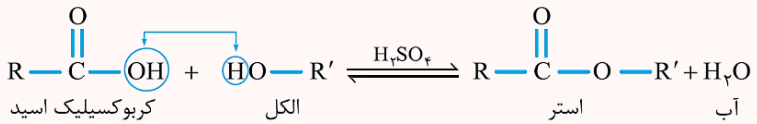


همانطور که مشخص است، در هر واحد تکرار شونده پلیمر، همانند هر واحد از مونومر واکنش‌دهنده، ۴ اتم هیدروژن حضور دارد.

«ب»: از سولفوریک اسید با فرمول شیمیایی $H_۲SO_۴$ می‌توان به‌عنوان کاتالیزگر در واکنش‌های تولید اتانول از اتن و همچنین آبکافت استرها به الکل و کربوکسیلیک اسید سازنده خود استفاده کرد. توجه داریم که سولفوریک اسید از جمله اسیدهای قوی بوده و درجه یونش آن به تقریب برابر ۱ است. این ماده از واکنش گاز گوگرد تری‌اکسید با آب به‌دست می‌آید.

استری شدن

استرها را می‌توان از واکنش میان الکل‌ها$(R' - OH)$ و کربوکسیلیک اسیدها$(R - COOH)$ به‌دست آورد. فرایند انجام شده به‌صورت زیر است:



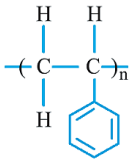
این واکنش، اصطلاحاً استری شدن نام دارد. با توجه به معادلهٔ نشان داده شده، کاتالیزگر واکنش مورد نظر سولفوریک اسید$(H_۲SO_۴)$ است. استرها طی یک واکنش برگشت‌پذیر تولید شده و در شرایط مناسب می‌توانند به اسید و الکل سازندهٔ خود تجزیه شوند. به واکنش استرها با مولکول‌های آب که منجر به تجزیهٔ این مواد به الکل و اسید سازندهٔ آن‌ها می‌شود، اصطلاحاً واکنش آب‌کافت گفته می‌شود.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

«پ»: اطلاعات کلی مربوط به پلیمرهای افزایشی به‌صورت زیر است:

نام پلیمر	نام مونومر	کاربرد
پلی‌اتن	اتن	کیسه‌های پلاستیکی ـ بطری پلاستیکی ـ لولهٔ پلاستیکی
پلی‌سیانواتن	سیانواتن	پتو و پارچه
پلی‌پروپن	پروپن	تهیه و تولید سرنگ
پلی‌استیرن	استیرن	تولید ظرف یکبار مصرف
تفلون	تترافلوئورواتن	نخ دندان ـ کفی اتو ـ تولید ظروف نچسب
پلی‌وینیل کلرید	وینیل کلرید(کلرواتن)	کیسه‌های خون

فراورده حاصل از پلیمری شدن استیرن، پلی استیرن بوده که در تهیه ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد. ساختار پلی استیرن را در تصویر زیر مشاهده می‌کنید:



«ت»: سیب‌زمینی و نان حاوی نشاسته هستند. نشاسته و سلولز هر دو از جمله پلیمرهای گلوکز هستند. با این تفاوت که نشاسته ساختار مارپیچ و سلولز ساختار خطی دارد. ساختار نشاسته و سلولز به‌صورت زیر است:

نشاسته

هرچند که نشاسته از اتصال مارپیچی مولکول‌های گلوکز به یکدیگر ساخته شده است، اما این ماده در حالت عادی مزه شیرین ندارد. نشاسته در نان و سیب‌زمینی وجود دارد. با جویدن یک قطعه نان در دهان، نشاسته موجود در دهان در تماس با آنزیم‌های گوارشی قرار گرفته و براساس معادله زیر تجزیه می‌شوند:

$$\text{نشاسته} + \text{آب} \rightarrow \text{گلوکز}(C_6H_{12}O_6)$$

در واقع گوارش نشاسته، که از دهان آغاز می‌شود، شامل واکنش شیمیایی تجزیهٔ این ماده است که به کمک آنزیم‌های گوارشی تسریع می‌شود. گلوکز تولید شده در این فرایند، باعث ایجاد مزهٔ شیرین در دهان می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۹- کدام مورد درست است؟

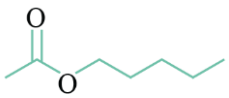
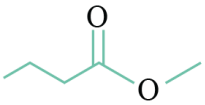
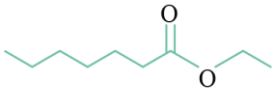
۱) کولار نوعی پلی‌آمید بوده و مقاومت آن با نمونه‌ای از فولاد هم جرم خود برابر است.
۲) الکل سازنده استر موجود در انگور، به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
۳) بوی ماهی به‌دلیل حضور موادی با گروه عاملی کربوکسیل در آن است.
۴) ویتامین (کا)، همانند ویتامین (دی)، در ساختار خود حاوی گروه عاملی الکلی است.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۳)

استر موجود در انگور، اتیل هپتانوات است. این استر از واکنش اتانول و هپتانوئیک اسید حاصل می‌شود. توجه داریم که در طی این واکنش، علاوه بر اتیل هپتانوات، مقداری آب نیز تولید می‌شود. فرمول ساختاری این استر به‌صورت زیر است:

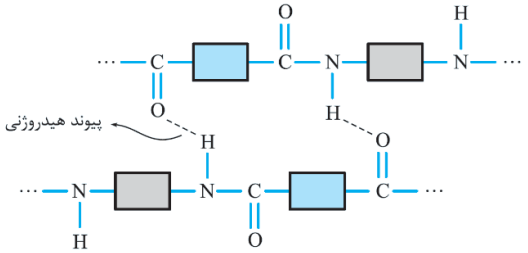
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

اتانول همانند متانول و پروپانول، از جمله الکل‌هایی است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود. جدول زیر، ویژگی‌های برخی از انواع استرهای موجود در گیاهان را نشان می‌دهد:

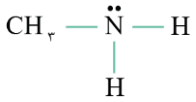
ساختار کربوکسیلیک اسید سازنده	ساختار الکل سازنده	ساختار استر سازنده	نام استر	نام گل یا میوه
$CH_3-C(=O)-OH$ اتانوئیک اسید	$CH_3-(CH_2)_4-OH$ ۱_ پنتانول	 $(C_7H_{14}O_2)$	پنتیل اتانوات	موز
$CH_3CH_2CH_2-C(=O)-OH$ بوتانوئیک اسید	CH_3-OH متانول	 $(C_5H_{10}O_2)$	متیل بوتانوات	سیب
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2-C(=O)-OH$ هپتانوئیک اسید	CH_2CH_2-OH اتانول	 $(C_9H_{18}O_2)$	اتیل هپتانوات	انگور

بررسی سایر گزینه‌ها:

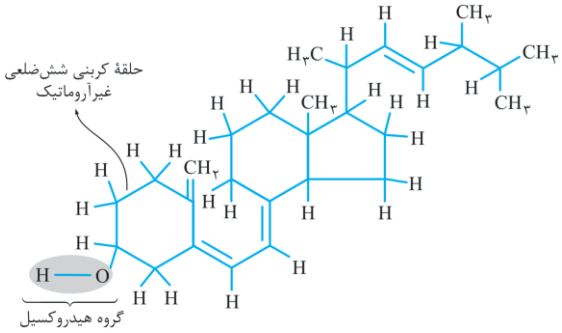
۱ کولار نوعی پلی‌آمید ساختگی بوده که نسبت به فولاد هم جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر است. از کولار در تهیه تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقات موتورسواری، جلیقه‌های ضدگلوله و ... استفاده می‌شود.ساختار کولار را می‌توان به‌صورت زیر نشان داد:



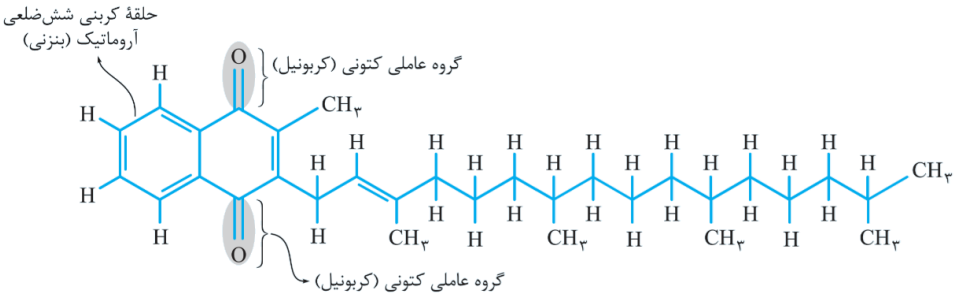
۳ بوی ماهی به دلیل حضور متیل آمین و سایر ترکیبات آمینی است. ساختار مولکول متیل آمین به‌صورت زیر است:



۴ فرمول ساختاری ویتامین (دی) به‌صورت زیر است:



فرمول ساختاری ویتامین (کا) به‌صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، ویتامین (کا) برخلاف ویتامین (دی)، فاقد گروه عاملی هیدروکسیل(الکلی) است.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۰- در دما و غلظت آغازی یکسان، از انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدروژن افزایش یافته و در محلول حاوی آن، نسبت غلظت یون هیدروژن به غلظت یون هیدروکسید کوچک‌تر است؟

۱) NH_3 ۲) CH_3OH ۳) HF ۴) $HCOOH$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

با حل کردن یک اسید آرنیوس در آب، غلظت یون هیدروژن در محلول افزایش پیدا کرده و غلظت یون هیدروکسید در آن کاهش پیدا می‌کند. همچنین با حل کردن یک باز آرنیوس در آب، غلظت یون هیدروکسید در محلول افزایش پیدا کرده و غلظت یون هیدروژن در آن کاهش پیدا می‌کند. پس می‌توان گفت ماده مورد نظر صورت سؤال، نوعی اسید آرنیوس بوده و تا به اینجای کار آمونیاک نمی‌تواند گزینه مناسبی باشد. از طرفی الکل‌هایی مانند CH_3OH به‌صورت مولکولی در آب حل شده و غلظت یون‌ها را تغییر نمی‌دهند. پس متانول نیز نمی‌تواند گزینه مد نظر طراح سؤال باشد. در محلول حاوی اسید با غلظت آغازی یکسان، هرچه اسید ما قوی‌تر باشد(یعنی در دمای یکسان، درجه یونش و ثابت یونش بالاتری داشته باشد)، غلظت یون هیدروژن حاصل از انحلال آن بالاتر بوده و غلظت یون هیدروکسید حاصل از آن پایین‌تر خواهد بود.

مقایسه زیر را درباره قدرت اسیدهای مختلف در دمای یکسان به خاطر بسپارید.

اسید ضعیف‌تر ← هیدرو سیانیک اسید ← اتانوئیک اسید ← متانوئیک اسید ← نیترو اسید ← هیدروفلوئور یک اسید ← اسید قوی‌تر

همانطور که مشخص است، هیدروفلوئوریک اسید نسبت به متانوئیک اسید قوی‌تر بوده و در یک نمونه از محلول این دو اسید با غلظت آغازی یکسان، نسبت غلظت یون هیدروژن به یون هیدروکسید، در محلول حاوی متانوئیک اسید کوچک‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- کدام مورد عبارت زیر را درباره محلول‌های فرمیک اسید و استیک اسید در دمای یکسان به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر ..... در محلول حاوی فرمیک نسبت به محلول حاوی استیک اسید ..... باشد، قطعاً ..... .»

۱) غلظت یون هیدروژن ـ برابر ـ غلظت آغازی استیک اسید کمتر بوده است.
۲) شمار آنیون‌های حاصل از یونش ـ بیشتر ـ pH محلول فرمیک اسید کوچک‌تر است.
۳) غلظت آغازی ـ کمتر ـ pH محلول فرمیک اسید به pH آب مقطر نزدیک‌تر خواهد بود.
۴) غلظت آغازی اسید ـ بیشتر ـ غلظت یون هیدروژن در محلول فرمیک اسید بیشتر خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

فرمیک اسید و استیک اسید هر دو جزو کربوکسیلیک اسیدها هستند. در دمای یکسان، فرمیک اسید ثابت یونش بالاتری داشته و نسبت به استیک اسید، اسید قوی‌تری محسوب می‌شود. در دما و غلظت یکسان، درجه یونش فرمیک اسید بیشتر بوده و غلظت تعادلی یون هیدروژن حاصل از آن نیز بالاتر خواهد بود. با افزایش غلظت آغازی اسید، غلظت یون هیدروژن در محلول حاصل افزایش پیدا می‌کند. پس می‌توان گفت اگر غلظت آغازی فرمیک اسید در محلول حاوی آن، بالاتر از غلظت آغازی اتانوئیک اسید باشد، قطعاً غلظت یون هیدروژن حاصل از آن و غلظت ذرات اسیدی یونیده نشده موجود در محلول آن نیز قطعاً بالاتر خواهد بود.

کربوکسیلیک اسیدها

کربوکسیلیک اسیدها دسته‌ای از مواد آلی هستند که در ساختار خود گروه کربوکسیل($-COOH$) دارند. این ترکیب‌ها مزه ترش دارند. به‌طوری‌که عامل مزه ترش میوه‌هایی مانند انگور، لیمو ترش، کیوی، گوجه سبز و ... ناشی از وجود چنین مولکول‌هایی در آن‌هاست. متانوئیک اسید(فرمیک اسید) اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها بوده که در اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش محل گزیدگی می‌شود. اتانوئیک اسید(استیک اسید) یک اسید دو کربنی است که یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزمره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فرمیک اسید نسبت به استیک اسید، اسید قوی‌تری است و در محلولی از آن‌ها که غلظت اولیه اسیدها برابر باشد، غلظت یون هیدروژن در محلول حاوی فرمیک اسید بالاتر خواهد بود، پس می‌توان گفت اگر در محلول‌های جداگانه‌ای از این دو اسید، غلظت یون هیدروژن برابر باشد، غلظت اولیه فرمیک اسید در محلول خود کوچک‌تر بوده است.

۲ بر اثر یونش هر واحد فرمیک اسید، یک واحد یون هیدروژن و یک واحد فرمات ($HCOO^-$) تولید می‌شود. پس می‌توان گفت شمار آنیون‌های تولید شده در محلول با شمار یون‌های هیدروژن تولید شده برابر است. در محلول حاوی استیک اسید نیز از یونش هر واحد از مولکول اسیدی، یک واحد یون هیدروژن و یک واحد استات (CH_3COO^-) تولید می‌شود. پس می‌توان گفت در محلول حاوی استیک اسید نیز شمار آنیون‌های تولید شده، با شمار یون‌های هیدروژن تولید شده برابر است. ثابت یونش اسیدها، نسبت غلظت یون‌های حاصل از یونش به غلظت مولکول‌های اسید باقی‌مانده را نشان می‌دهد. اسیدی که ثابت یونش بالاتری داشته باشد، در دما و غلظت یکسان، غلظت یون هیدروژن تولید شده حاصل از یونش آن نیز بالاتر خواهد بود. توجه داریم که ثابت یونش و pH محلول بر اساس غلظت یون هیدروژن تعریف شده و لزوماً با شمار این یون‌ها ارتباط مستقیم ندارد. این در حالی است که در عبارت داده شده، از مقدار مول ذرات صحبت شده و حرفی از غلظت نیامده است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ برای مقایسه pH محلول‌های اسیدی، از مقایسه غلظت یون هیدروژن آن‌ها استفاده می‌کنیم. غلظت یون هیدروژن از حاصل ضرب غلظت آغازی اسید در درجه یونش حاصل می‌شود. طبق گفته صورت سؤال، غلظت فرمیک اسید پایین‌تر از استیک اسید است. از طرفی فرمیک اسید در این شرایط، درجه یونش بالاتری نسبت به استیک اسید دارد. بنابراین نمی‌توان مقایسه دقیقی در مورد غلظت یون هیدروژن حاصل از آن‌ها و درنتیجه pH محلول آن‌ها انجام داد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- مقدار ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی اسید قوی HA با $pH = ۰/۳$ در اختیار داریم. ابتدا a میلی‌لیتر آب به آن اضافه کرده و سپس $۰/۵a$ میلی‌لیتر از محلول حاصل را برداشته و با اضافه کردن ۲/۵ گرم سدیم هیدروکسید به آن، pH محلول را به ۷ می‌رسانیم. مقدار a کدام است؟

$(Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۵۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۱۰۰۰

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

ابتدا با توجه به pH محلول، غلظت یون هیدروژن موجود در محلول را محاسبه کنیم:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow ۰/۳ = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = ۰/۵\ mol.L^{-۱}$$

با افزودن a میلی‌لیتر آب مقطر به محلول، حجم آن $\frac{۵۰۰+a}{۵۰۰}$ برابر شده و درنتیجه غلظت آن $\frac{۵۰۰}{۵۰۰+a}$ برابر می‌شود. پس می‌توان گفت غلظت یون هیدروژن در این محلول به $\frac{۲۵۰}{۵۰۰+a} = \frac{۵۰۰}{۵۰۰+a} \times \frac{۱}{۲}$ می‌رسد. سدیم هیدروکسید طبق معادله موازنه شده زیر با اسید قوی HA واکنش می‌دهد:

$$NaOH(s) + HA(aq) \longrightarrow NaA(aq) + H_۲O(l)$$

توجه داریم که واکنش خنثی شدن به‌صورت کامل انجام شده و pH محلول به pH خنثی یعنی ۷ می‌رسد. حال بر اساس مول سدیم هیدروکسید مصرف شده، مقدار عددی a را محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که اسید مورد نظر قوی بوده و درجه یونش آن برابر ۱ است. پس می‌توان گفت غلظت یون هیدروژن آن با غلظت آغازی اسید برابر است. بر این اساس، داریم:

$$۲/۵\ g\ NaOH = ۰/۵a\ mL\ \text{محلول} \times \frac{۱\ L\ \text{محلول}}{۱۰۰۰\ mL\ \text{محلول}} \times \frac{\left(\frac{۲۵۰}{۵۰۰+a}\right) mol\ HA}{۱\ L\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ NaOH}{۱\ mol\ HA} \times \frac{۴۰\ g\ NaOH}{۱\ mol\ NaOH} \Rightarrow$$

$$۲/۵ = \frac{۵۰۰۰a}{۵۰۰۰۰۰ + ۱۰۰۰a} \Rightarrow a = ۵۰۰\ mL$$

در رابطه با واکنش خنثی‌شدن، داریم:

- خنثی شدن
  - به صورت کلی این واکنش را می‌توان به صورت زیر نوشت: $H^+ + OH^- \longrightarrow H_۲O$
  - واکنش خنثی شدن، مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌هاست.
  - این واکنش همچنین مبنای داروهای ضداسید است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- با توجه به E° مواد زیر، کدام گزینه درست است؟

$E^\circ(Mg^{۲+}/Mg) = -۲/۳۷V$, $E^\circ(Fe^{۳+}/Fe^{۲+}) = +۰/۷V$

$E^\circ(I_۲/۲I^-) = +۰/۵۷V$, $E^\circ(Fe^{۲+}/Fe) = -۰/۴۵V$

۱) یون I^- کاهنده‌ای قوی‌تر از $Fe^{۲+}$ و اکسنده‌ای قوی‌تر از $Mg^{۲+}$ است.

۲) واکنش $I_۲ + Fe \longrightarrow Fe^{۲+} + ۲I^-$ به‌صورت طبیعی انجام نخواهد شد.

۳) در سلول گالوانی منیزیم-آهن، تیغه آهنی در نیم‌سلول آند قرار می‌گیرد.

۴) با قرار دادن تیغه آهنی در محلول مذاب منیزیم پدید، هیچ واکنشی انجام نخواهد شد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

مقدار E° آهن بالاتر از منیزیم بوده و به همین خاطر، کاتیون منیزیم نمی‌تواند با گرفتن الکترون از اتم‌های آهن، آن‌ها را اکسید کند. پس می‌توان تیغه‌ای از جنس آهن را در محلول مذاب حاوی منیزیم پدید قرار داد و در این حالت، هیچ واکنشی انجام نخواهد شد. در رابطه با قدرت اکسندگی و کاهندگی گونه‌های مختلف، داریم:

- قدرت اکسندگی-کاهندگی
  - پتانسیل کاهشی استاندارد افزایش پیدا می‌کند.
    - قدرت اکسندگی افزایش می‌یابد.
    - قدرت کاهندگی کاهش می‌یابد.
    - در سری الکتروشیمیایی هرچه بالاتر می‌رویم.
  - پتانسیل کاهشی استاندارد کاهش پیدا می‌کند.
    - قدرت اکسندگی کاهش می‌یابد.
    - قدرت کاهندگی افزایش می‌یابد.
    - در سری الکتروشیمیایی هرچه پایین‌تر می‌رویم.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مقدار $E^{\circ}(I_2/2I^-)$ نسبت به $E^{\circ}(Fe^{3+}/Fe^{2+})$ پایین‌تر بوده و بنابراین یون I^- نسبت به Fe^{2+} کاهنده قوی‌تری محسوب شده و می‌تواند با دادن الکترون به Fe^{3+} آن را کاهش دهد. توجه داریم که یون یدید توانایی گرفتن الکترون بیشتری را ندارد. بنابراین نمی‌توان برای آن قدرت اکسندگی تعریف کرده و این قدرت را با سایر گونه‌ها مقایسه کرد.

۲ مقدار $E^{\circ}(Fe^{2+}/Fe)$ نسبت به $E^{\circ}(I_2/2I^-)$ پایین‌تر بوده و بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که یک نمونه از اتم‌های آهن می‌توانند به‌صورت طبیعی به مولکول‌های ید الکترون داده و آن‌ها را بکاهند.

۳ مقدار $E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg)$ نسبت به (Fe^{2+}/Fe) پایین‌تر است. پس می‌توان گفت در سلول گالوانی حاصل از این دو فلز، منیزیم در نقش آند حاضر خواهد شد. در رابطه با سلول‌های گالوانی، داریم:

سلول گالوانی

- اگر به‌جای داد و ستد مستقیم الکترون، آن را از طریق یک مدار بیرونی هدایت کنیم، می‌توانیم بخشی از انرژی آزاد شده را استفاده کنیم.
- سلول گالوانی برای استفاده از انرژی واکنش‌های اکسایش-کاهش کاربرد دارد.
- این سلول شامل دو نیم‌سلولِ آند و کاتد و یک دیواره متخلخل است.
- دیواره متخلخل با کمک به عبور یون‌ها، باعث خنثی ماندن نیم‌سلول‌ها می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- نسبت عدد اکسایش اتم کربن موجود در ساختار متانول، به اندازه اختلاف میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن موجود در بنزن و فراورده حاصل از سوختن کامل آن کدام است؟

۱) ۱- ۲) ۰/۴- ۳) ۱ ۴) ۰/۴+

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

برای محاسبه عدد اکسایش عناصر مختلف از روش زیر استفاده می‌کنیم:

۱ الکترون‌های ناپیوندی هر اتم، متعلق به همان اتم است.

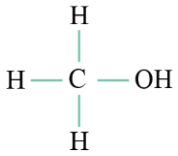
۲ اگر پیوند بین اتم‌های یکسان باشد، به هر اتم شرکت‌کننده در پیوند یک الکترون نسبت می‌دهیم.

۳ اگر پیوند بین اتم‌های غیریکسان باشد، هر دو الکترون پیوند متعلق به اتمی با خاصیت نافلزی بیشتر است.

۴ در پایان با استفاده از فرمول زیر عدد اکسایش اتم را محاسبه می‌کنیم:

عدد اکسایش = تعداد الکترون لایه ظرفیت − تعداد الکترون نسبت داده شده

فرمول ساختاری متانول به‌صورت زیر است:



در ساختار متانول، اتم کربن الکترون ناپیوندی بر روی خود ندارد. از طرفی خاصیت نافلزی کربن نسبت به اکسیژن کمتر است. بنابراین الکترونی از این پیوند به کربن نسبت داده نمی‌شود. از طرفی خاصیت نافلزی کربن نسبت به هیدروژن بیشتر است. پس می‌توان گفت تمام الکترون‌های پیوندی بین کربن و اتم‌های هیدروژن(۶ الکترون) به کربن نسبت داده می‌شود. طبق توضیحات داده شده، ۶ الکترون به کربن نسبت داده می‌شود. از طرفی کربن اولین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی بوده و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۴ است. در پایان عدد اکسایش کربن در این گونه را محاسبه می‌کنیم:

عدد اکسایش = تعداد الکترون لایه ظرفیت − تعداد الکترون نسبت داده شده = ۴ − ۶ = −۲

از روش دیگری نیز می‌توانیم عدد اکسایش کربن را در گونه‌های آلی محاسبه کنیم. بنزن گونه‌ای خنثی با فرمول مولکولی C_6H_6 است. پس می‌توان گفت مجموع عدد اکسایش اتم‌های آن برابر صفر است. از طرفی عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن در تمام ترکیبات آلی برابر ۱+ است. بنابراین مجموع عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن در بنزن برابر ۶+ است و مجموع عدد اکسایش ۶ اتم کربن حاضر در ساختار بنزن باید برابر ۶- باشد. در نتیجه میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن موجود در بنزن برابر ۱- است. فراورده کربن دار حاصل از سوختن کامل هیدروکربن‌ها، کربن دی‌اکسید با فرمول مولکولی CO_2 است. عدد اکسایش هر اتم اکسیژن در این ترکیب برابر با ۲- است. پس عدد اکسایش اتم کربن موجود در آن باید ۴+ باشد. در پایان نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{-2}{|-1-(+4)|} = -0/4$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۵- تیغه‌ای به جرم ۶۵۰ گرم از آلیاژی از فلزهای مس و روی در اختیار داریم. اگر با قرار دادن تیغه در محلول حاوی آهن(II) نیترات و انجام کامل واکنش، جرم تیغه به ۵۹۶ گرم برسد، چند درصد جرم تیغه اولیه را فلز واکنش‌پذیرتر تشکیل داده است؟ (فرض کنید که تمام اتم‌های فلزی تشکیل‌شده، روی تیغه رسوب می‌کنند. $Zn = ۶۵ , Cu = ۶۴ , Fe = ۵۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۸۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۰ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۲)

مقایسه واکنش‌پذیری سه فلز آهن، روی و مس به‌صورت $Zn > Fe > Cu$ است. پس می‌توان گفت روی برخلاف مس، می‌تواند یون آهن را از ترکیبات خود جدا کرده و جایگزین آن شود. واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$Zn(s) + Fe(NO_۳)_۲(aq) \longrightarrow Zn(NO_۳)_۲(aq) + Fe(s)$$

در طی این واکنش، به ازای مصرف هر مول فلز روی(معادل ۶۵ گرم از فلز روی)، ۱ مول آهن(معادل ۵۶ گرم از فلز آهن) تولید می‌شود. مصرف شدن فلز روی باعث کاهش جرم تیغه و تولید شدن آهن و رسوب آن روی تیغه، باعث افزایش جرم تیغه می‌شود. پس می‌توان گفت به ازای مصرف ۱ مول روی، جرم تیغه به اندازه ۹ گرم(۹ = ۵۶ − ۶۵) کاهش پیدا می‌کند. با توجه به اطلاعات سؤال، با انجام این واکنش، جرم تیغه از ۶۵۰ گرم به ۵۹۶ گرم رسیده و به اندازه ۵۴ گرم کاهش پیدا کرده است. حال مقدار روی مصرف شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\ Zn = ۵۴\ g\ \text{کاهش} \times \frac{۱\ mol\ Zn}{۹\ g\ \text{کاهش}} \times \frac{۶۵\ g\ Zn}{۱\ mol\ Zn} = ۳۹۰\ g$$

حال درصد جرمی فلز واکنش‌پذیرتر یعنی روی را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم روی}}{\text{جرم آلیاژ}} \times ۱۰۰ = \frac{۳۹۰\ g}{۶۵۰\ g} \times ۱۰۰ = ۶۰\ \text{درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: در میان پرتوهای منعکس شده از جسم آبی، برخلاف جسم قرمز، پرتوهایی با طول موج حدود $۷۰۰nm$ حضور ندارند.

ب: پرتوهای هم‌رنگ با محلول حاوی وانادیم(V) نسبت به پرتوهای هم‌رنگ با محلول وانادیم(IV) طول موج بلندتری دارند.

پ: اجسامی که سطح آن‌ها توسط تیتانیم(IV) اکسید پوشانده شده باشد، همه پرتوهای مرئی را جذب می‌کنند.

ت: رنگ‌های شیمیایی انواعی از مخلوط‌هایی هستند که ناپایدار و به ظاهر ناهمگن هستند.

۱) «ب» و «ت» ۲) «الف» و «ب» ۳) «الف» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

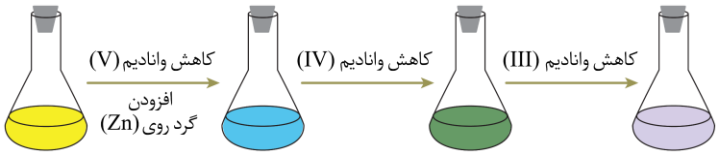
بررسی موارد:

«الف»: پرتوهایی با طول موج حدود $۷۰۰nm$ مربوط به پرتوهای قرمز رنگ هستند. اجسام آبی همه پرتوهای مرئی به‌جز پرتوهای آبی را جذب کرده و پرتوهای آبی را منعکس می‌کنند. اجسام قرمز همه پرتوهای مرئی به‌جز پرتوهای قرمز را جذب کرده و پرتوهای قرمز را منعکس می‌کنند.

رنگ

امروزه با پیشرفت و گسترش تولید فراورده‌های صنعتی، این فراورده‌ها افزون بر رقابت در جنبه‌های کمی و کیفی، باید از دیدگاه زیباشناختی نیز رنگ و رنگ‌آمیزی جذاب و مناسبی داشته باشند. بر این اساس، امروزه رنگ‌های ساختگی گوناگونی تولید می‌شوند که از آن‌ها در صنایع غذایی، نساجی و ساختمانی استفاده می‌شود. رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند (مثل رنگ‌های روغنی)، نوعی کلوئید هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند تا افزون بر زیبایی، از نفوذ رطوبت و اکسیژن به لایه‌های زیرین جلوگیری کرده و مانع خوردگی اجسام در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی شوند.

«ب»: جدول زیر، اطلاعات مربوط به محلول‌های حاصل از نمک‌های وانادیم را نشان می‌دهد:



محلول	محلولی از نمک وانادیم (V)	محلولی از نمک وانادیم (IV)	محلولی از نمک وانادیم (III)	محلولی از نمک وانادیم (II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش
آرایش الکترونی وانادیم	وانادیم در این محلول به شکل یون چنداتمی است.	وانادیم در این محلول به شکل یون چنداتمی است.	$[_{۱۸}Ar]۳d^{۲}$	$[_{۱۸}Ar]۳d^{۳}$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

رنگ این محلول‌ها را می‌توان با اسم رمز «بساز» به‌خاطر سپرد که حروف آن به‌ترتیب نماد رنگ‌های بنفش، سبز، آبی و زرد هستند. پرتوهای حاصل از محلول حاوی نمک وانادیم(V) زرد رنگ و پرتوهای حاصل از محلول حاوی نمک وانادیم(IV) آبی رنگ است. طول موج پرتو زرد، بلندتر از طول موج پرتو آبی است. مقایسه طول موج پرتوهای مرئی به‌صورت زیر است:

طول موج بلندتر ← قرمز ← نارنجی ← زرد ← سبز ← آبی ← نیلی ← بنفش ← طول موج کوتاه‌تر

«پ»: از تیتانیم(IV) اکسید با فرمول شیمیایی TiO_2 به‌عنوان رنگ‌دانه سفید استفاده می‌شود. اجسام سفید رنگ همه پرتوهای مرئی تابیده شده به خود را بازتابش می‌کنند. در رابطه با عنصر تیتانیم، داریم:

تیتانیم
- نقطه ذوب آن از فولاد بالاتر و چگالی آن کمتر است.
- همراه با نیکل، در ساخت نیتینول کاربرد دارد.
- با ذرات موجود در آب دریا به سختی واکنش می‌دهد.
- در برابر سایش و خوردگی مقاوم است.
- به صورت Ti^{2+} و Ti^{4+} در ترکیب‌های یونی دیده می‌شود.

«ت»: رنگ‌های شیمیایی نوعی کلوئید هستند. کلوئیدها ظاهر همگنی دارند اما از نگاه میکروسکوپی، ناهمگن هستند. نمودار زیر ویژگی‌های انواع مخلوط‌ها را مقایسه می‌کند:

انواع مخلوط‌ها
- **محلول** ← مثل نمک خوراکی در آب
  - پایدار و همگن هستند.
  - مسیر عبور نور در آن‌ها مشخص نیست.
  - از یون‌ها و مولکول‌های کوچک تشکیل شده‌اند.
- **سوسپانسیون** ← مثل شربت معده، خاکشیر
  - ناپایدار و ناهمگن هستند.
  - مسیر عبور نور در آن‌ها مشخص است.
  - از ذره‌ها و قطعات مجزا تشکیل شده‌اند.
- **کلوئید** ← مثل مخلوط آب، روغن و صابون
  - پایدار هستند و ظاهر همگن دارند.
  - مسیر عبور نور در آن‌ها مشخص است.
  - از نگاه میکروسکوپی ناهمگن هستند.
  - از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- کدام موارد از مقایسه‌های زیر درست است؟

الف: نقطه جوش: $CH_3CH_2OH > CH_3OCH_3$

ب: گشتاور دوقطبی: $NH_3 > PH_3$

پ: آنتالپی فروپاشی شبکه: $Li_2O > MgO$

ت: شمار الکترون ناپیوندی: $CO_3^{2-} > ClO_3^-$

۱) «پ» و «ت» ۲) «الف» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف» و «ب»

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: اتانول با فرمول مولکولی CH_3CH_2OH، دومین عضو خانواده الکل‌های تک عاملی و دی‌متیل‌اتر با فرمول مولکولی CH_3OCH_3، نخستین عضو خانواده اترها است. الکل‌ها برخلاف اترها، در ساختار خود اکسیژن متصل به هیدروژن داشته و به همین دلیل بین مولکول‌های آن‌ها پیوند هیدروژنی حضور دارد. از طرفی جرم مولی این دو ترکیب برابر است. پس می‌توان گفت به دلیل وجود پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های اتانول، نیروی بین مولکولی آن نسبت به دی‌متیل‌اتر قوی‌تر بوده و نقطه جوش بالاتری نیز دارد.

«ب»: خاصیت نافلزی نیتروژن بیشتر از فسفر است و در یک نمونه از NH_3، بر خلاف PH_3 بین مولکول‌ها، پیوند هیدروژنی حضور دارد. پیوند هیدروژنی باعث افزایش گشتاور دوقطبی گونه و درنتیجه قوی‌تر شدن نیروی بین ذرات می‌شود.

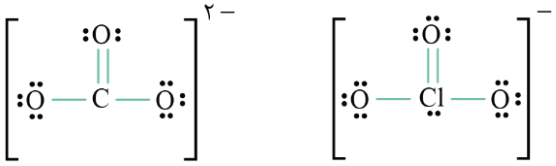
«پ»: مجموع اندازه بار یون‌ها در منیزیم اکسید با فرمول شیمیایی MgO، برابر ۴ و مجموع اندازه بار یون‌ها در لیتیم اکسید با فرمول شیمیایی Li_2O برابر ۳ است. پس می‌توان گفت آنتالپی فروپاشی منیزیم اکسید از لیتیم اکسید بالاتر است.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

چگالی بار

اگر هر یون را کره‌ای باردار در نظر بگیریم، چگالی بار هم‌ارز با نسبت اندازه بار به حجم آن است. کمیتی که برای مقایسه میزان برهمکنش میان یون‌ها به کار می‌رود. نسبت ساده‌تری که می‌توان به‌کار برد، نسبت مقدار بار به شعاع یون است. هرچه مجموع اندازه بار یون‌های یک ترکیب یونی بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی ترکیب آن بالاتر است. از طرفی هرچه شعاع یون‌های سازنده آن کمتر باشد، طول پیوند کمتر بوده و آنتالپی فروپاشی آن بالاتر است. البته توجه داریم که تأثیر اندازه بار یون‌ها در آنتالپی فروپاشی یک ترکیب یونی، بیشتر از اندازه شعاع یون‌ها است.

«ت»: فرمول ساختار یون‌های کلرات(ClO_3^-) و کربنات(CO_3^{2-}) به‌صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در یون کلرات ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی و در یون کربنات، ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- واکنش زیر در شرایط استاندارد در یک ظرف در حال انجام است. کدام‌یک از تغییرات زیر باعث افزایش درصد پیشرفت واکنش در معادله زیر نخواهد شد؟

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + Q$$

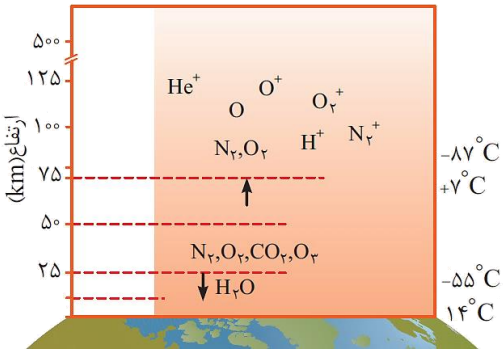
۱) افزودن مقداری SO_2 به ظرف واکنش
۲) خارج کردن مدام فراورده از ظرف واکنش
۳) انتقال مواد شرکت‌کننده به ظرف کوچک‌تر
۴) انجام واکنش در دما و فشار انتهای لایه استراتوسفر

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴)

اکسیدهای گوگرد شامل گوگرد دی‌اکسید(SO_2) و گوگرد تری‌اکسید(SO_3) هستند. از واکنش SO_2 با گاز اکسیژن، SO_3 تولید می‌شود. معادله موازنه شده انجام این واکنش به‌صورت زیر است:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + Q$$

با افزایش ارتفاع در هواکره، فشار هوا پیوسته کاهش پیدا می‌کند. با کاهش فشار، واکنش تعادلی به سمتی پیشرفت می‌کند که مول گازی بیشتری تولید شود. یعنی سمتی که در آن مجموع ضرایب مواد گازی موجود در واکنش بیشتر است. پس می‌توان گفت اثر کاهش فشار بر این واکنش، پیشرفت واکنش به سمت واکنش‌دهنده‌ها و کاهش بازده واکنش است. از طرفی دمای هوا در انتهای لایه استراتوسفر به تقریب برابر ۷°C است. این دما بالاتر از دمای شرایط استاندارد یعنی ۰°C است. با افزایش دما در واکنش گرماگیر، تعادل به سمت مصرف گرما یعنی سمت برگشت پیشرفت می‌کند. بنابراین می‌توان گفت با انتقال ظرف به انتهای لایه استراتوسفر، هر دو عامل فشار و دما باعث خواهند شد که واکنش به سمت برگشت پیش رود و مقدار فراورده و درنتیجه بازده کاهش پیدا کند. تصویر زیر دمای هواکره در لایه‌های مختلف را نمایش می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با افزودن مقداری گاز گوگرد دی‌اکسید به ظرف واکنش، تعادل به سمت مصرف آن یعنی به سمت رفت پیشروی کرده و مقدار فراورده بیشتری نیز طی این فرایند تولید می‌شود.

۲ با خارج کردن مدام فراورده از ظرف واکنش، تعادل به سمت تولید آن، یعنی سمت رفت پیشروی کرده و مقدار فراورده بیشتری نیز تولید خواهد شد.

۳ با انتقال مواد شرکت‌کننده در واکنش به ظرف کوچک‌تر، غلظت همه مواد ناگهان افزایش پیدا می‌کند. در این شرایط واکنش به سمتی پیش می‌رود که مجموع مول گازها کاهش پیدا کند. با توجه به اینکه مجموع ضرایب مواد گازی در سمت فراورده‌ها کوچک‌تر است، با انتقال مواد به ظرف کوچک‌تر، واکنش به سمت رفت پیش رفته و فراورده بیشتری نیز تولید خواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- واکنش گازی $2A(g) + 4B(g) \rightleftharpoons C(g) + 2D(g)$، با تزریق ۶ مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها به یک ظرف در بسته انجام می‌شود. اگر ثابت تعادل واکنش برابر با $8\ L^3.mol^{-3}$ باشد و در لحظه تعادل مجموع مول گازهای درون ظرف ۹ مول باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۱۶

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۴)

معادله تعادلی واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۲A + ۴B \longrightarrow C + ۲D \quad , \quad K = ۸\,L^{۳}.mol^{-۳}$$

طبق گفته صورت سؤال، در ابتدا ۶ مول از هر واکنش‌دهنده در ظرف واکنش حضور داشته است. حال فرض می‌کنیم تا لحظه برقراری تعادل، x مول C تولید شود. بر این اساس می‌توان گفت تا لحظه برقراری تعادل $۲x$ مول از گاز A و $۴x$ مول از گاز B مصرف شده و x مول از گاز C و $۲x$ مول از گاز D تولید می‌شود. حال داریم:

ماده	A	B	C	D
مول اولیه	۶	۶	۰	۰
تغییر مول	$-۲x$	$-۴x$	$+x$	$+۲x$
مول تعادلی	$۶-۲x$	$۶-۴x$	x	$۲x$

حال با استفاده از مجموع مول گازها در لحظه تعادل، مقدار x را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مجموع مول‌های گازی} = (۶-۲x)+(۶-۴x)+x+۲x = ۱۲-۳x = ۹ \Longrightarrow x = ۱$$

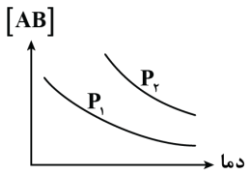
با توجه به محاسبات انجام شده، مول گازهای A، B، C و D به‌ترتیب برابر ۴، ۲، ۱ و ۲ خواهد بود. در پایان با استفاده از ثابت تعادل واکنش مورد نظر، حجم ظرف را به‌دست می‌آوریم:

$$K = \frac{n_C \times (n_D)^{۲}}{(n_A)^{۲} \times (n_B)^{۴}} \times \left(\frac{۱}{V}\right)^{\Delta n} \xrightarrow{\Delta n=-۳} ۸ = \frac{۱ \times ۴}{۱۶ \times ۱۶} \times V^{۳} \Longrightarrow V^{۳} = ۵۱۲ \Longrightarrow V = ۸\,L$$

توجه داریم که در فرمول بالا برای محاسبه مقدار Δn، مجموع ضرایب مواد گازی واکنش‌دهنده‌ها را از مجموع ضرایب مواد گازی فراورده‌ها کم می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- نمودار مقابل غلظت تعادلی گاز AB را در واکنش $۲AB(g) \rightleftharpoons ۲A(g) + B_۲(g)$ نمایش می‌دهد. با توجه به این نمودار، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟



۱) $P_۲ > P_۱$ و با کاهش دما مقدار ثابت تعادل نیز کاهش پیدا می‌کند.
۲) $P_۲ > P_۱$ و با افزایش دما، تغییر مول فراورده‌ها با یکدیگر برابر است.
۳) $P_۱ > P_۲$ و با افزایش حجم، غلظت AB در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.
۴) $P_۱ > P_۲$ و با افزایش فشار غلظت فراورده‌ها در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴)

معادله موازنه شده واکنش تعادلی انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۲AB(g) \rightleftharpoons ۲A(g) + B_۲(g)$$

با توجه به نمودار دما و غلظت واکنش‌دهنده در این تعادل، در یک دمای یکسان، غلظت گاز AB در فشار $P_۲$ بالاتر است. از طرفی می‌دانیم در یک واکنش تعادلی، با افزایش فشار، تعادل به سمتی پیش می‌رود که مجموع ضرایب مواد گازی کوچک‌تر باشد. پس می‌توان گفت که در این تعادل با افزایش فشار، تعادل به سمت تولید بیشتر گاز AB پیش می‌رود. بنابراین می‌توان گفت $P_۲$ از $P_۱$ بزرگ‌تر است. از طرفی در این تعادل با کاهش دما، غلظت فراورده‌ها و درنتیجه ثابت تعادل کاهش پیدا می‌کند. پس می‌توان گفت این تعادل گرماگیر است. در رابطه با واکنش‌های گرماده و گرماگیر، داریم:

- انواع واکنش
  - گرماگیر
    - انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.
    - فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها ناپایدارتر هستند.
    - از این واکنش‌ها در بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود.
    - اندازه انرژی فعال‌سازی بزرگ‌تر از اندازه آنتالپی واکنش است.
    - ثابت تعادل آن‌ها با افزایش دما افزایش و با کاهش دما کاهش پیدا می‌کند.
  - گرماده
    - انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.
    - فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر هستند.
    - از این واکنش‌ها در بسته‌های گرمازا استفاده می‌شود.
    - اندازه انرژی فعال‌سازی بزرگ‌تر، مساوی یا کوچک‌تر از اندازه آنتالپی واکنش است.
    - ثابت تعادل آن‌ها با افزایش دما کاهش و با کاهش دما افزایش پیدا می‌کند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ این تعادل از نوع گرماگیر بوده و با افزایش دما در جهت مصرف گرما یعنی به سمت فراورده‌ها پیش می‌رود. با ایجاد تغییر ذکر شده، مول هر کدام از فراورده‌ها به نسبت ضریب استوکیومتری خود در معادله موازنه شده افزایش پیدا می‌کند. به این معنی که تغییر مول گاز A، دو برابر تغییر مول گاز B_2 خواهد بود.

۳ با افزایش حجم ظرف، غلظت همه گازهای موجود در تعادل ناگهان کاهش پیدا می‌کند. واکنش برای مقابله با این تغییر، به سمتی پیش می‌رود که مجموع ضرایب مواد گازی بیشتر است. به این معنی که پس از افزایش حجم، واکنش‌دهنده مصرف شده و فراورده‌ها تولید می‌شوند. توجه داریم که در تعادل جدید، غلظت همه گازها نسبت به غلظت آن‌ها در تعادل اولیه کوچک‌تر است.

۴ با افزایش فشار، غلظت همه گازهای موجود در تعادل ناگهان افزایش پیدا می‌کند. واکنش برای مقابله با این تغییر، به سمتی پیش می‌رود که مجموع ضرایب مواد گازی کمتر است. به این معنی که پس از افزایش فشار، فراورده‌ها مصرف شده و واکنش‌دهنده تولید می‌شود. توجه داریم که در تعادل جدید، غلظت همه گازها نسبت به غلظت آن‌ها در تعادل اولیه بزرگ‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ریاضی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۷- اگر $\sqrt{۳x+۸}-\sqrt{۳x-۸}=\frac{۲}{۳}$ باشد، حاصل $\sqrt{۳x+۸}+\sqrt{۳x-۸}$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

(مرحله ۱ دوپینگ تیر ـ ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+۱۰}-\sqrt{x}=۱$ باشد، $\sqrt{x+۱۰}+\sqrt{x}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۵/۵ ۴) ۱۱

(مرحله ۸ آزمون‌های سالیانه ـ ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a}-\sqrt{x-۴}=۲$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a}+\sqrt{x-۴}-۲$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\frac{a}{۴}$ ۴) $\frac{a}{۲}$

(کنکور تیر ۱۴۰۳ ـ ریاضی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

یا رو این کلیک کن! biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

دانش آموزان عزیز ماز

امیدواریم از آزمون امروزتون لذت برده باشین.

بالاخره رسیدیم به دومین آزمون جامع و همین‌جا لازمه بهتون یادآوری کنم که مهم‌تر از تراز و رتبه، این مهمه که به واسطه آزمون‌های جامع سعی کنید مهارت آزمون دادن رو در خودتون تقویت کنید و استراتژی نهایی آزمون دادن رو پیدا کنید و روی اون تمرین کنید. اینکه از بین درس‌های هر دفترچه، کدوم رو اول بزنید و چه سؤالاتی رو کنار بذارید و ...، مهارت‌های مهمی هستن که باید اون‌ها رو خیلی خوب یاد بگیرید. علاوه بر این، در آزمون‌های جامع باید سعی کنید نکاتی از مطالب رو که یادتون رفته پیدا کنید و اون‌ها رو مرور کنید.این آزمون‌ها، فرصت مهمی هستن تا شما بتونید شرایط خودتون رو بهبود بدین تا در کنکور نتیجه بهتری به‌دست بیارید.

حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنین که به‌نظرم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره. آرزومند آرزوهایتان...

حسین شفیع‌زاده - رتبهٔ ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۱۱۱- تساوی $\sqrt[3]{n+15\sqrt{3}}=\sqrt{4-2\sqrt{3}}+3$ برای عدد طبیعی n برقرار است. مقدار n کدام است؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۸ ۳) ۲۶ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

$$\sqrt{4-2\sqrt{3}}+3=\sqrt{(\sqrt{3}-1)^2}+3=\sqrt{3}-1+3=\sqrt{3}+2$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{n+15\sqrt{3}}=\sqrt{3}+2 \Rightarrow n+15\sqrt{3}=(\sqrt{3}+2)^3$$

$$=3\sqrt{3}+18+12\sqrt{3}+8=15\sqrt{3}+26$$

پس $n=26$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- دو دنبالهٔ $a_n=(-1)^n(3n-1)$ و $b_n=5n+2$ چند جملهٔ مشترک سه رقمی دارند؟

۱) ۳۲ ۲) ۳۰ ۳) ۲۸ ۴) ۲۶

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

فقط جملات ردیف زوج a_n مثبت‌اند.

$$\begin{cases} a_{2n}=c_n=6n-1 \Rightarrow 5,11,17,\dots \\ b_n=5n+2 \Rightarrow 7,12,17,\dots \end{cases}$$

اولین جمله مشترک برابر ۱۷ و قدرنسبت جملات مشترک برابر ۳۰ است.

جملهٔ عمومی جملات مشترک: $30n-13$

$$\Rightarrow 100 \le 30n-13 \le 999 \Rightarrow 4 \le n \le 33$$

پس برای n، ۳۰ جواب یافت می‌شود.

الگو و دنباله خطی

به الگوها و دنباله‌هایی که اختلاف هر دو جمله متوالی در آن‌ها عددی ثابت باشد، الگو یا دنباله خطی می‌گوییم و جمله عمومی آن‌ها به صورت $t_n=an+b\ ;\ \{a,b\in\mathbb{R}, n\in\mathbb{N}\}$ است.

توجه کنید که در جملهٔ عمومی دنباله خطی، ضریب n (همون a) اختلاف بین جملات متوالی در دنباله خطی است که به آن قدرنسبت دنباله خطی می‌گوییم.

$$t_1 \xrightarrow{+a} t_2 \xrightarrow{+a} t_3 \xrightarrow{+a} t_4 \quad \dots$$

به عنوان مثال:

اگر $t_n=-2n+5$ جمله عمومی یک دنبالهٔ خطی باشد، جملات آن به صورت $3,1,-1,-3,-5,\dots$ است که در آن هر جمله نسبت به جمله قبل از خودش ۲ واحد کاهش یافته است، ببینید:

$$3 \xrightarrow{-2} 1 \xrightarrow{-2} -1 \xrightarrow{-2} -3 \xrightarrow{-2} -5 \quad \dots$$

همانطور که می‌بینید اختلاف جملات متوالی در این دنباله، همان ضریب n در جملهٔ عمومی دنباله است.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۳- اگر $\beta,\alpha,1$ صفرهای تابع $f(x)=x^3+mx^2+5x-1$ باشند، حاصل $\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) $\sqrt{6}$ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

$f(1)=0 \Rightarrow m+5=0 \Rightarrow m=-5$

$\Rightarrow f(x)=x^3-5x^2+5x-1=(x-1)(x^2-4x+1)$

پس α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^2-4x+1=0$ هستند در نتیجه $\alpha+\beta=4$ و $\alpha\beta=1$ است.

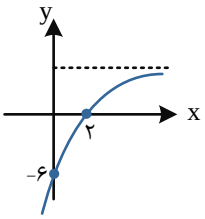
$A=\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta} \Rightarrow A^2=\alpha+\beta+2\sqrt{\alpha\beta}=4+2=6 \Rightarrow A=\sqrt{6}$

هر آنچه باید در مورد روابط بین ریشه‌ها بدانید!

رابطه	حاصل برحسب S و P
$\alpha^2+\beta^2$	$\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=S^2-2P$
$\alpha^3+\beta^3$	$\alpha^3+\beta^3=(\alpha+\beta)^3-3\alpha\beta(\alpha+\beta)=S^3-3PS$
$\alpha^4+\beta^4$	$\alpha^4+\beta^4=(\alpha^2+\beta^2)^2-2(\alpha\beta)^2=(S^2-2P)^2-2P^2$
$\alpha^6+\beta^6$	$\alpha^6+\beta^6=(\alpha^2+\beta^2)^3-3(\alpha\beta)^2(\alpha^2+\beta^2)=(S^2-2P)^3-3P^2(S^2-2P)$
$\frac{1}{\alpha^2}+\frac{1}{\beta^2}$	$\frac{1}{\alpha^2}+\frac{1}{\beta^2}=\frac{\beta^2+\alpha^2}{\alpha^2\beta^2}=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2}=\frac{S^2-2P}{P^2}$
$\frac{1}{\alpha^3}+\frac{1}{\beta^3}$	$\frac{1}{\alpha^3}+\frac{1}{\beta^3}=\frac{\beta^3+\alpha^3}{\alpha^3\beta^3}=\frac{(\alpha+\beta)^3-3\alpha\beta(\alpha+\beta)}{(\alpha\beta)^3}=\frac{S^3-3PS}{P^3}$
$\frac{1}{\alpha^4}+\frac{1}{\beta^4}$	$\frac{1}{\alpha^4}+\frac{1}{\beta^4}=\frac{\beta^4+\alpha^4}{\alpha^4\beta^4}=\frac{(\alpha^2+\beta^2)^2-2(\alpha\beta)^2}{(\alpha\beta)^4}=\frac{(S^2-2P)^2-2P^2}{P^4}$
$\lvert\alpha-\beta\rvert$	$\lvert\alpha-\beta\rvert=\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$
$\lvert\alpha^2-\beta^2\rvert$	$\lvert\alpha^2-\beta^2\rvert=\lvert(\alpha-\beta)(\alpha+\beta)\rvert=\left\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}\times S\right\rvert$
$\lvert\alpha^3-\beta^3\rvert$	$\lvert\alpha^3-\beta^3\rvert=\lvert(\alpha-\beta)(\alpha^2+\beta^2+\alpha\beta)\rvert=\left\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S^2-P)\right\rvert$
$\lvert\alpha^4-\beta^4\rvert$	$\lvert\alpha^4-\beta^4\rvert=\lvert(\alpha^2-\beta^2)(\alpha^2+\beta^2)\rvert=\left\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S)(S^2-2P)\right\rvert$
$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}$	$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}=\sqrt{\alpha+\beta+2\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S+2\sqrt{P}}\quad(\alpha,\beta>0)$
$\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert$	$\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert=\sqrt{\alpha+\beta-2\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S-2\sqrt{P}}\quad(\alpha,\beta>0)$
$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}$	$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}=\frac{\alpha+\beta}{\sqrt{\alpha\beta}}=\frac{S}{\sqrt{P}}$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۴- نمودار تابع $f(x)=2-2^{a+bx}$ به صورت مقابل است. حاصل $\log_4^{(b+3a)}$ برابر کدام است؟



۱) ۱

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{3}{2}$

۴) $-\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۵)

$f(0)=-6 \Rightarrow 2-2^a=-6 \Rightarrow 2^a=8 \Rightarrow a=3$

$f(2)=0 \Rightarrow 2-2^{3+2b}=0 \Rightarrow 3+2b=1 \Rightarrow b=-1$

$\log_4^{(-1+9)}=\log_4^8=\frac{3}{2}$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- مجموعه جواب نامعادلهٔ $|x-1|<1+\frac{3}{x}$ برابر بازهٔ (a,b) است. حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

برای قدرمطلق دو حالت در نظر می‌گیریم:

$(1)\ x\le 1 \Rightarrow 1-x<1+\frac{3}{x} \Rightarrow x+\frac{3}{x}>0 \Rightarrow \frac{x^2+3}{x}>0 \Rightarrow x>0 \Rightarrow 0<x\le 1$

$(2)\ x>1 \Rightarrow x-1<1+\frac{3}{x} \Rightarrow x-\frac{3}{x}-2<0 \Rightarrow \frac{x^2-2x-3}{x}<0$

$\xrightarrow{x>1} x^2-2x-3<0 \Rightarrow -1<x<3 \xrightarrow{x>1} 1<x<3$

$\Rightarrow (1)\cup(2)=(0,3)$

(a,b) به صورت $(0,3)$ است و $b-a=3$.

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- اگر α جواب $\sqrt{x}+\sqrt{4x+1}=\sqrt{x+2}$ باشد، مقدار 6α کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{3}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$x+4x+1+2\sqrt{x}.\sqrt{4x+1}=x+2 \Rightarrow 2\sqrt{x(4x+1)}=1-4x \Rightarrow 4x(4x+1)=16x^2-8x+1$

$16x^2+4x=16x^2-8x+1 \Rightarrow 12x=1 \Rightarrow x=\frac{1}{12}$

$\alpha=\frac{1}{12} \Rightarrow 6\alpha=\frac{1}{2}$

معادله‌های رادیکالی (گنگ)

به معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (گنگ) می‌گوییم.

به عنوان مثال:

معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند.

$\sqrt{x+2}=x-4 \qquad \sqrt{x+3}+\sqrt{3x+1}=4 \qquad \frac{5}{\sqrt{x}+2}=2-\frac{1}{\sqrt{x}-2}$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

۱) یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.

۲) طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسونیم)

توجه:

توجه داشته باشید که اگر با به توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله عبارت رادیکالی حضور داشته باشد سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم)

۳) معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (با جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

۴) جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- اگر تابع $f(x)=(ax+3)(b+3x)+6x^2-12$ تابع همانی باشد، اشتراک دامنه و برد $g(x)=b-\sqrt{x+a}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۵)

$$f(x)=(3a+6)x^2+(ab+9)x+3b-12$$

قرار است تابع f همانی باشد، پس:

$$3a+6=0 \Rightarrow a=-2$$

$$ab+9=1 \Rightarrow -2b=-8 \Rightarrow b=4$$

پس:

$$g(x)=4-\sqrt{x-2}$$

$$D_f=[2,+\infty)\ ,\ R_f=(-\infty,4]$$

اعضای صحیح مشترک در دامنه و برد $\{2,3,4\}$ هستند، پس شامل ۳ عدد صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- تابع $f(x)=-x^2\sqrt{x^2}$ در بازه‌ای که نزولی اکید است، ضابطه وارون آن کدام است؟

۱) $y=-\sqrt[3]{x}\ ,\ x\geq 0$ ۲) $y=-\sqrt[3]{x}\ ,\ x\leq 0$ ۳) $y=\sqrt[3]{x}\ ,\ x\leq 0$ ۴) $y=\sqrt[3]{x}\ ,\ x\geq 0$

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

$$f(x)=\begin{cases}-x^3 & x\geq 0\\ x^3 & x\leq 0\end{cases} \Rightarrow f^{-1}(x)=\begin{cases}-\sqrt[3]{x} & x\leq 0\\ \sqrt[3]{x} & x\leq 0\end{cases}$$

پس تابع در بازه $[0,\infty)$ نزولی اکید است و داریم:

$$f^{-1}(x)=-\sqrt[3]{x}\ ,\ x\leq 0$$

به دست آوردن ضابطه تابع وارون

برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون تابع یک‌به‌یک $f(x)$ به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱) ابتدا برد تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم و به عنوان دامنه تابع f^{-1} در نظر می‌گیریم.

۲) سپس از معادله $y=f(x)$ ، x را برحسب y تعیین کرده و با تبدیل y به x، ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- اگر $\dfrac{2\sin(2\alpha-\frac{3\pi}{2})+\cos\frac{4\pi}{3}}{\cos(\pi+2\alpha)-2\sin\frac{7\pi}{6}}=\dfrac{7}{4}$ باشد، مقدار $\tan^2\alpha$ کدام است؟

۱) ۹ ۲) $\frac{1}{9}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۴)

$$\frac{2\cos 2\alpha-\frac{1}{2}}{-\cos 2\alpha+1}=\frac{7}{4} \Rightarrow 8\cos 2\alpha-2=-7\cos 2\alpha+7 \Rightarrow \cos 2\alpha=\frac{3}{5}$$

$$\cos 2\alpha=\frac{1-\tan^2\alpha}{1+\tan^2\alpha}=\frac{3}{5} \Rightarrow 5-5\tan^2\alpha=3+3\tan^2\alpha \Rightarrow \tan^2\alpha=\frac{1}{4}$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تبدیلات نسبت‌های مثلثاتی $\frac{(2k+1)\pi}{2} \pm \alpha$ چطوری انجام می‌شه؟!

۱) برای مشخص کردن علامت نسبت‌های مثلثاتی باید بدانیم که زاویه $(\frac{\pi}{2}-\alpha)$ در **ناحیه اول**، زاویه $(\frac{\pi}{2}+\alpha)$ در **ناحیه دوم**، زاویه $(\frac{3\pi}{2}-\alpha)$ در **ناحیه سوم** و زاویه $(\frac{3\pi}{2}+\alpha)$ در **ناحیه چهارم** مثلثاتی قرار دارد.

۲) با توجه به حضور مضارب فرد $\frac{\pi}{2}$ داخل کمان، ماهیت نسبت‌های مثلثاتی تغییر می‌کند:

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

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- اگر α حاده و $\tan\alpha-\cot\alpha=-\frac{8}{3}$ باشد، مقدار $\cos 2\alpha$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۴)

$$\tan\alpha-\cot\alpha=-2\cot 2\alpha \Rightarrow -2\cot 2\alpha=-\frac{8}{3} \Rightarrow \cot 2\alpha=\frac{4}{3}$$

چون α حاده و $\cot 2\alpha$ مثبت است، پس $0<\alpha<45^\circ$ است.

$$1+\cot^2 2\alpha=\frac{1}{\sin^2 2\alpha} \Rightarrow 1+\frac{16}{9}=\frac{1}{\sin^2 2\alpha} \Rightarrow \sin^2 2\alpha=\frac{9}{25}$$

$$\Rightarrow \sin 2\alpha=\frac{3}{5} \Rightarrow \cos 2\alpha=\frac{4}{5}$$

روابط 2α در یک قاب!

$$\sin 2\alpha=2\sin\alpha\cos\alpha$$

در حالت کلی‌تر $\Rightarrow \sin 2\bigcirc=2\sin\bigcirc\cos\bigcirc$

به عنوان مثال

$$\sin(\alpha)=2\sin(\frac{\alpha}{2})\cos(\frac{\alpha}{2})$$

$$\sin(6\alpha)=2\sin(3\alpha)\cos(3\alpha)$$

$$\begin{cases} \cos 2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha=(\cos\alpha-\sin\alpha)(\cos\alpha+\sin\alpha) \\ \cos 2\alpha=2\cos^2\alpha-1 \xrightarrow{\text{نتیجه}} \cos^2\alpha=\frac{1+\cos 2\alpha}{2} \\ \cos 2\alpha=1-2\sin^2\alpha \xrightarrow{\text{نتیجه}} \sin^2\alpha=\frac{1-\cos 2\alpha}{2} \end{cases}$$

در حالت کلی‌تر $\Rightarrow \cos 2\bigcirc=\cos^2\bigcirc-\sin^2\bigcirc=2\cos^2\bigcirc-1=1-2\sin^2\bigcirc$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

به عنوان مثال

$$\cos(\alpha)=\cos^{۲}(\frac{\alpha}{۲})-\sin^{۲}(\frac{\alpha}{۲})=۲\cos^{۲}(\frac{\alpha}{۲})-۱=۱-۲\sin^{۲}(\frac{\alpha}{۲})$$

$$\cos(۲۰^\circ)=\cos^{۲}(۱۰^\circ)-\sin^{۲}(۱۰^\circ)=۲\cos^{۲}(۱۰^\circ)-۱=۱-۲\sin^{۲}(۱۰^\circ)$$

$$\tan ۲\alpha=\frac{۲\tan\alpha}{۱-\tan^{۲}\alpha}$$

در حالت کلی‌تر $\Rightarrow \tan ۲\bigcirc=\frac{۲\tan\bigcirc}{۱-\tan^{۲}\bigcirc}$

به عنوان مثال

$$\tan(۱۱۰^\circ)=\frac{۲\tan(۵۵^\circ)}{۱-\tan^{۲}(۵۵^\circ)}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- تابع $f(x)=\frac{۲x+۱۰}{x-۱}$ وارون خودش را در نقاط A و B قطع می‌کند. اندازه پاره‌خط AB کدام است؟

۱) ۶ ۲) $۵\sqrt{۲}$ ۳) ۷ ۴) $۷\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

$$f(x)=x\Rightarrow\frac{۲x+۱۰}{x-۱}=x\Rightarrow x^{۲}-۳x-۱۰=۰\Rightarrow(x-۵)(x+۲)=۰\begin{cases}x=۵\\x=-۲\end{cases}$$

$$\begin{matrix}x=۵ & A(۵,۵)\\ x=-۲ & B(-۲,-۲)\end{matrix}\Rightarrow AB=۷\sqrt{۲}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- تابع $f(x)=\frac{x}{۲x-۱}$ طول نقاط را دو برابر و عرض آن‌ها را ۳ برابر می‌کنیم. شکل حاصل نمودار $y=f(k-x)$ را در نقطه‌ای به طول $x=۲$ قطع می‌کند. مقدار k کدام است؟

۱) ۲/۴ ۲) ۳/۲ ۳) ۲/۶ ۴) ۲/۸

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

اگر طول نقاط را ۲ برابر و عرض آن‌ها را ۳ برابر کنیم $y=\frac{۳\frac{x}{۲}}{x-۱}$ خواهد شد، تابع حاصل را با $y=f(k-x)$ قطع می‌دهیم.

$$\frac{۳x}{۲x-۲}=\frac{k-x}{۲(k-x)-۱}\Rightarrow\frac{۳x}{۲x-۲}=\frac{k-x}{۲k-۱-۲x}\xrightarrow{x=۲}\frac{۶}{۲}=\frac{k-۲}{۲k-۵}$$

$$۱۲k-۳۰=۲k-۴\Rightarrow ۱۰k=۲۶\Rightarrow k=۲/۶$$

به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

۱) $f(x+k)\Rightarrow\begin{cases}k>۰\rightarrow\\k<۰\rightarrow\end{cases}$

- $|k|$ واحد در جهت افقی به چپ
- $|k|$ واحد در جهت افقی به راست

۲) $f(x)+k\Rightarrow\begin{cases}k>۰\rightarrow\\k<۰\rightarrow\end{cases}$

- k واحد در جهت عمودی به بالا
- $|k|$ واحد در جهت عمودی به پایین

۳) $kf(x)\Rightarrow\begin{cases}k>۱\rightarrow\\۰<k<۱\rightarrow\end{cases}$

- انبساط عمودی با ضریب k
- انقباض عمودی با ضریب k

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۴) $-f(x) \rightarrow$ قرینه نسبت به محور x ها

۵) $f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k > ۱ \rightarrow \text{انقباض افقی با ضریب } \frac{۱}{k} \\ ۰ < k < ۱ \rightarrow \text{انبساط افقی با ضریب } \frac{۱}{k} \end{cases}$

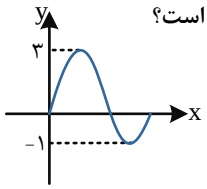
۶) $f(-x) \rightarrow$ قرینه نسبت به محور yها

۲) دامنهٔ تابع مرکب چی میشه؟

دامنهٔ تابع $h(x) = fog(x)$ برابر است با: $\{x \in D_g \,|\, g(x) \in D_f\}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- نمودار تابع $f(x)=c+a\cos(۲x+\theta)$ در یک دورهٔ تناوب به صورت مقابل است. اگر $۰<\theta<\frac{\pi}{۲}$ باشد، حاصل $\frac{۱}{\pi}a\theta$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $-\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $-\frac{۲}{۳}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

$$\begin{cases} \max = ۳ = c + |a| \\ \min = -۱ = c - |a| \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = ۱ \\ |a| = ۲ \Rightarrow a = -۲ \end{cases}$$

چون $۰ < \theta < \frac{\pi}{۲}$، پس $\cos\theta > ۰$ پس با توجه به مقدار c علامت a منفی است.

$$f(۰) = ۰ \Rightarrow ۱ - ۲\cos\theta = ۰ \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{۳}$$

چون $\theta > ۰$ است، پس $a < ۰$ است.

$$\Rightarrow \frac{۱}{\pi}a\theta = -\frac{۲}{۳}$$

چند نکته راجع به نمودارهای $y=a\sin(bx+c)+d$ و $y=a\cos(bx+c)+d$

۱) $T = \frac{۲\pi}{|b|}$

۲) $\begin{cases} y_{max} = d + |a| \\ y_{min} = d - |a| \end{cases} \xrightarrow[\text{دو مجهول}]{\text{دو معادله}}$ ۳) $\begin{cases} d = \frac{y_{max} + y_{min}}{۲} \\ |a| = \frac{y_{max} - y_{min}}{۲} \end{cases}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- معادلهٔ $\sin ۲x + \sin x = \cos x + \frac{۱}{۲}$ در بازهٔ $(۰,\alpha)$ چهار جواب متمایز دارد. حداکثر α کدام است؟

۱) $\frac{۱۱\pi}{۶}$ ۲) $\frac{۴\pi}{۳}$ ۳) $\frac{۵\pi}{۳}$ ۴) $\frac{۱۳\pi}{۶}$

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

$$۲\sin x\cos x + \sin x = \frac{۲\cos x + ۱}{۲} \Rightarrow \sin x\,\cancel{(۲\cos x + ۱)} = \frac{۱}{۲}\cancel{(۲\cos x + ۱)}$$

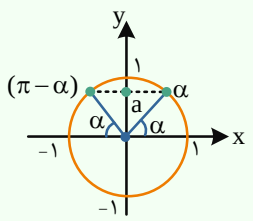
$$\begin{cases} ۲\cos x + ۱ = ۰ \Rightarrow \cos x = -\frac{۱}{۲} \Rightarrow x = \frac{۲\pi}{۳}, \frac{۴\pi}{۳}, \frac{۸\pi}{۳}, \ldots \\ \sin x = \frac{۱}{۲} \Rightarrow x = \frac{\pi}{۶}, \frac{۵\pi}{۶}, \frac{۱۳\pi}{۶}, \ldots \end{cases}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

جواب‌ها به ترتیب برابر $\frac{\pi}{6}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{6}, \frac{4\pi}{3}, \frac{13\pi}{6}, \frac{8\pi}{3}, \ldots$ است، پس $\alpha = \frac{13\pi}{6}$ است.

معادله سینوسی چطور حل می‌شه؟

برای حل معادلات به فرم $\sin x = a$ که در آن a عددی حقیقی و $-1 \le a \le 1$ است، ابتدا زاویه‌ای مانند α که مقدار سینوس آن برابر a باشد را پیدا کرده $(\sin\alpha = a)$ و سپس معادله $\sin x = a$ را به صورت $\sin x = \sin\alpha$ بازنویسی می‌کنیم. در نهایت برای پیدا کردن جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin x = \sin\alpha$ داریم:



$$\sin x = \sin\alpha \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = 2k\pi + (\pi - \alpha) \end{cases}$$

و در حالت کلی‌تر داریم:

$$\sin f(x) = \sin g(x) \Rightarrow \begin{cases} f(x) = 2k\pi + g(x) \\ f(x) = 2k\pi + \pi - g(x) \end{cases}$$

معادله کسینوسی چطور حل می‌شه؟

برای حل کردن جواب‌های معادله مثلثاتی $\cos x = \cos\alpha$ داریم:

$$\cos x = \cos\alpha \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = 2k\pi - \alpha \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- اگر $\lim\limits_{x\to 8} \frac{\sqrt{2+\sqrt[3]{x}} - 2}{ax - 8a} = \frac{-1}{12}$ باشد، حاصل $[a]$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) -2 ۴) -1

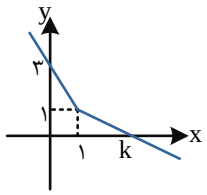
پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۶)

$$\lim_{x\to 8} \frac{(\sqrt{2+\sqrt[3]{x}} - 2)(\sqrt{2+\sqrt[3]{x}} + 2)}{a(x-8)\underbrace{(\sqrt{2+\sqrt[3]{x}} + 2)}_{4}} = \lim_{x\to 8} \frac{2+\sqrt[3]{x} - 4}{4a(x-8)} = \lim_{x\to 8} \frac{\sqrt[3]{x} - 2}{4a(x-8)}$$

$$= \lim_{x\to 8} \frac{\sqrt[3]{x} - 2}{4a(\sqrt[3]{x} - 2)(\sqrt[3]{x^2} + 2\sqrt[3]{x} + 4)} = \frac{1}{48a} = -\frac{1}{12} \Rightarrow a = -\frac{1}{4} \Rightarrow [a] = -1$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- نمودار تابع f به صورت مقابل است. اگر $\lim\limits_{x\to +\infty} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)} = 6$ باشد، مقدار k کدام است؟



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

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

تابع f را به صورت دو ضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} -2x + 3 & x \le 1 \\ \frac{-1}{k-1}x + a & x > 1 \end{cases} \Rightarrow f^{-1}(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2} & x \ge 1 \\ -(k-1)x + a' & x < 1 \end{cases}$$

دقت کنید مقادیر a و a' اهمیتی برای حل سوال ندارند.

$$\lim_{x\to +\infty} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)} = \lim_{x\to +\infty} \frac{\frac{-1}{k-1}x + a}{-\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}} = \frac{2}{k-1} = 6 \Rightarrow k = \frac{4}{3}$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

رفع ابهام بی‌نهایت بی‌نهایتم

در حدهای به فرم $\lim\limits_{x\to\pm\infty}\frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حاصل حد صورت و مخرج کسر برابر بی‌نهایت باشد، به حالت مبهم $\frac{\infty}{\infty}$ برخورد می‌کنیم که باید از آن رفع ابهام کنیم. یکی از روش‌هایی که برای رفع ابهام $\frac{\infty}{\infty}$ کاربرد دارد، استفاده از هم‌ارزی پرتوان در صورت و مخرج کسر است که در این حالت با توجه به درجهٔ عبارت صورت و مخرج کسر، با سه حالت مواجه می‌شویم، به عبارت دیگر:

$$\lim_{x\to\pm\infty}\frac{ax^n+bx^{n-1}+\dots}{a'x^m+b'x^{m-1}+\dots}\sim\lim_{x\to\pm\infty}\frac{ax^n}{a'x^m}$$

شرط		جواب حد	نمونه
اگر درجه صورت کسر از درجه مخرج کسر، بیشتر باشد.	$n>m$	$(+\infty)$ یا $(-\infty)$	$\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{2x^3+1}{x^2}\sim\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{2x^3}{x^2}=+\infty$
اگر درجه صورت کسر با درجه مخرج کسر، برابر باشد.	$n=m$	$\frac{a}{a'}$	$\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{x-3x^2}{2x^2-1}\sim\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{-3x^2}{2x^2}=-\frac{3}{2}$
اگر درجه صورت کسر از درجه مخرج کسر،کمتر باشد.	$n<m$	صفر	$\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{x^2-1}{2x^3-3x}\sim\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{x^2}{2x^3}=0$

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- اگر $\lim\limits_{x\to(\frac{2\pi}{3})^+}\frac{a-2[x]}{1+2\cos x}=+\infty$ باشد، بیشترین مقدار $[a]$ کدام است؟

۱) -1 ۲) صفر ۳) ۳ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

$$\lim_{x\to\frac{2\pi}{3}^+}1+2\cos x=0$$

البته مخرج در همسایگی راست $\frac{2\pi}{3}$ صفر می‌شود و با علامت منفی.

$$\frac{a-2\left[\frac{2\pi}{3}\right]}{1+2\cos x}=+\infty\Rightarrow\frac{\text{عدد منفی}}{0^-}=+\infty$$

پس $a-4<0$، یعنی $a<4$، پس $\max[a]=3$.

وقتی مخرجمون صفر شد، چیکار کنیم؟

$\frac{\text{عدد منفی}}{0^-}=+\infty$ ، $\frac{\text{عدد مثبت}}{0^-}=-\infty$ ، $\frac{\text{عدد منفی}}{0^+}=-\infty$ ، $\frac{\text{عدد مثبت}}{0^+}=+\infty$

$\frac{\text{هر چیزی}}{\text{مطلق } 0}=$ تعریف نشده ، $\frac{\text{مطلق } 0}{0^\pm}=0$ ، $\frac{0^\pm}{0^\pm}=$ مبهم ، $\frac{\text{عدد مخالف صفر}}{0^\pm}=\pm\infty$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- تابع $f(x)=\begin{cases}(a+1)[x]+(3a-5)[-x] & x\notin\mathbb{Z}\\ b\sin\frac{\pi}{a} & x\in\mathbb{Z}\end{cases}$ روی مجموعهٔ اعداد حقیقی پیوسته است. مقدار ab کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۶)

$$\lim_{x\to\alpha}f(x)=\lim_{x\to\alpha}(a+1)[x]+(3a-5)[-x]$$

شرط وجود حد آن است که $a+1=3a-5$، یعنی:

$$2a=6\Rightarrow a=3$$

$$\Rightarrow\lim_{x\to\alpha}f(x)=-4\Rightarrow b\sin\frac{\pi}{3}=-4\Rightarrow b=-4\times\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{-8}{\sqrt{3}}=\frac{-8\sqrt{3}}{3}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$a = ۳$

$b = \frac{-۸\sqrt{۳}}{۳} \Rightarrow ab = -۸\sqrt{۳}$

پیوستگی در نقطه

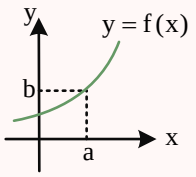
تابع f در نقطه $x = a$ پیوسته است، هرگاه دو شرط زیر را داشته باشد:

۱) تابع f در نقطه $x = a$ حد داشته باشد:

$$\lim_{x\to a^-} f(x) = \lim_{x\to a^+} f(x) = b$$

۲) مقدار تابع f در نقطه $x = a$ موجود و برابر حد تابع باشد:

$$f(a) = \lim_{x\to a} f(x) = b \quad (a \in \mathbb{R})$$



به بیان دیگر، برای این که تابع f در نقطه $x = a$ پیوسته باشد، باید:

(مقدار تابع در $x = a$) = (حد چپ در $x = a$) = (حد راست در $x = a$) به زبان فارسی

به زبان ریاضی: $\lim_{x\to a^+} f(x) = \lim_{x\to a^-} f(x) = f(a)$

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- اگر f در $x=۱$ پیوسته و $\lim_{x\to ۱} \frac{f(x)-۳}{x^۲-۱} = ۲$ باشد،حاصل مشتق تابع $g(x)=\frac{\sqrt[۳]{x^۲}}{f(x)}$ در $x=۱$ چقدر است؟

۱) $-\frac{۲}{۳}$ ۲) $-\frac{۲}{۹}$ ۳) $\frac{۱۰}{۹}$ ۴) $\frac{۴}{۹}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

$$f(۱) = ۳ \ , \ \lim_{x\to ۱} \frac{f(x)-۳}{(x-۱)(x+۱)} = ۲ \Rightarrow f'(۱) = ۴$$

$$g'(x) = \frac{\frac{۲}{۳\sqrt[۳]{x}} f(x) - \sqrt[۳]{x^۲} f'(x)}{f^۲(x)}$$

$$g'(۱) = \frac{\frac{۲}{۳} f(۱) - f'(۱)}{(f(۱))^۲} = \frac{\frac{۲}{۳}\times ۳ - ۴}{۹} = -\frac{۲}{۹}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- اگر $f(x)=\frac{\sqrt[۳]{x}}{x-۲}$ شیب خط مماس بر $y=(x+۱)f(x)$ در $x=۱$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۵}{۳}$ ۲) $-\frac{۵}{۳}$ ۳) $-\frac{۸}{۳}$ ۴) $-\frac{۱۱}{۳}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

برای یافتن شیب خط مماس کافی است مقدار مشتق در آن نقطه را بیابیم:

$$y' = f(x) + f'(x)(x+۱) \Rightarrow y'(۱) = f(۱) + ۲f'(۱)$$

حال $f'(۱)$ را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = \frac{\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}(x-۲) - \sqrt[۳]{x}}{(x-۲)^۲} \Rightarrow f'(۱) = \frac{-\frac{۴}{۳}}{۱} = -\frac{۴}{۳}$$

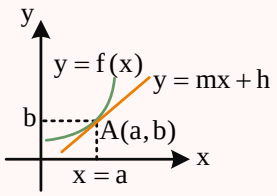
$$\Rightarrow y'(۱) = \frac{۱}{-۱} + ۲\times\frac{-۴}{۳} = -۱ - \frac{۸}{۳} = -\frac{۱۱}{۳}$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

معادله خط مماس بر منحنی در نقطه‌ای روی منحنی

با توجه به شکل مقابل، اگر تابع $y=f(x)$ در نقطه‌ای به طول $x=a$ مشتق‌پذیر بوده و خط به معادله $y=mx+h$ در این نقطه بر تابع f مماس باشد، آن‌گاه داریم:

۱) نمودار تابع $f(x)$ و خط مماس بر آن در نقطه A، مختصات یکسانی دارند، به عبارت دیگر:



$$\begin{cases} f(a)=b \\ ma+h=b \end{cases} \Rightarrow f(a)=ma+h$$

۲) شیب خط مماس بر منحنی (یعنی m)، با مشتق تابع f در نقطه $x=a$ برابر است، یعنی:

$$m=f'(a)$$

۳) معادله تلاقی (معادله برخورد) خط $y=mx+h$ با منحنی $y=f(x)$، ریشه مضاعف خواهد داشت:

$f(x)=mx+h$ (این معادله ریشه مضاعف دارد)

می‌دانیم یکی از روش‌هایی که برای نوشتن معادله یک خط به کار می‌رود این است که شیب آن خط و مختصات یک نقطه از خط را داشته باشیم، پس با داشتن موارد گفته شده، برای به دست آوردن معادله خط مماس بر منحنی تابع F، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

مرحله ۱: شیب خط مماس را به دست می‌آوریم. می‌دانیم که شیب خط مماس بر منحنی در نقطه تماس با مشتق تابع f در آن نقطه برابر است. به عبارت دیگر:

$$\text{شیب خط مماس}=m=f'(a)$$

مرحله ۲: با داشتن شیب خط مماس و مختصات نقطه تماس (یعنی $A(a,b)$)، معادله خط مماس را تشکیل می‌دهیم:

$$y-y_\circ=\underset{\substack{\downarrow \\ f'(a)}}{m}(x-x_\circ)\Rightarrow y-b=f'(a)(x-a)$$

$$\text{معادله خط مماس}: y=f'(a)(x-a)+b$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x)=x^3-3x^2+ax$ در بازهٔ $[0,1]$ با آهنگ تغییرلحظه‌ای تابع در نقاط α و β برابر است. حاصل $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{1}{3}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

$$\bar{f}=\frac{f(\beta)-f(\alpha)}{\beta-\alpha}=\frac{f(1)-f(0)}{1}=\frac{(-2+a)-(0)}{1}=a-2$$

$$f'(x)=3x^2-6x+a$$

آهنگ لحظه‌ای قرار است با آهنگ متوسط برابر باشد، پس:

$$3x^2-6x+a=a-2\Rightarrow 3x^2-6x+2=0$$

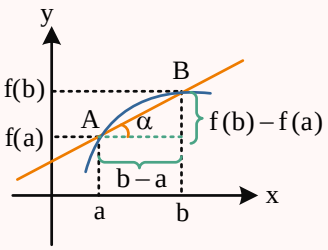
α و β ریشه‌های معادله هستند، پس:

$$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{2}{\frac{2}{3}}=3$$

آهنگ متوسط تغییر

با توجه به شکل زیر، می‌توان گفت که **آهنگ متوسط تغییر** تابع f، با شیب خطی که دو نقطه A و B را به هم وصل می‌کند (شیب خط قاطع یا شیب خط واصل) **برابر** است.

$$\text{شیب خط قاطع}=\tan\alpha=\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$$



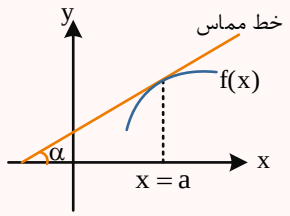
بنابراین آهنگ متوسط تغییر تابع f در بازه $[a,b]$ برابر است با:

$$\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آهنگ لحظه‌ای تغییر (آهنگ آنی تغییر)

آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f در $x=a$ بنا به تعبیر هندسی، با شیب خط مماس بر نمودار تابع f در آن نقطه برابر است و از طرفی می‌دانیم که شیب خط مماس در نقطه $x=a$ با مقدار مشتق تابع در آن نقطه برابر است، پس مطابق شکل زیر داریم:



آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f در $x=a$ = شیب خط مماس = $\tan\alpha = f'(a)$

بنابراین آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f در نقطه $x=a$ برابر است با: $f'(a)$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- نقطهٔ $A(۲,۱۶)$ یک نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع $f(x)=(ax+b)\left|x^۲-۱۲\right|$ است. مقدار $۲a-b$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۵)

$f(۲)=۱۶ \Rightarrow ۱۶=(۲a+b)\times ۸ \Rightarrow ۲a+b=۲$

در همسایگی $x=۲$ داریم: $\left|x^۲-۱۲\right|=-x^۲+۱۲$

$f(x)=-(ax+b)(x^۲-۱۲)$

$f'(x)=-a(x^۲-۱۲)-۲x(ax+b)$

$f'(۲)=۸a-۴(۲a+b)=۰ \Rightarrow ۲a+b=۲a \Rightarrow b=۰\ ,\ a=۱$

$\Rightarrow ۲a-b=۲$

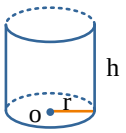
گروه آموزشی ماز

۱۳۳- یک قوطی استوانه‌ای فلزی بدون در با حجم ۸π داریم. کم‌ترین مقدار فلز در ساخت این قوطی چه عددی است؟

۱) ۸π ۲) ۱۲π ۳) ۱۸π ۴) ۱۵π

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۵)

$\pi r^۲ h=۸\pi \Rightarrow r^۲h=۸ \Rightarrow h=\frac{۸}{r^۲}$



فلز به کار رفته شامل سطح جانبی و یک قاعده است.

$S=۲\pi rh+\pi r^۲ \Rightarrow S(r)=۲\pi r.\frac{۸}{r^۲}+\pi r^۲$

$S(r)=\frac{۱۶\pi}{r}+\pi r^۲ \qquad S'(r)=\frac{-۱۶\pi}{r^۲}+۲\pi r$

$S'(r)=۰ \Rightarrow \frac{۱۶\pi}{r^۲}=۲\pi r \Rightarrow r^۳=۸ \Rightarrow r=۲$

$\min S=\frac{۱۶\pi}{۲}+۴\pi=۱۲\pi$

کمترین فلز مصرفی ۱۲π است.

بهینه سازی

برای حل مسائل بهینه‌سازی به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱) در صورت لزوم با توجه به اطلاعات مسئله شکل مناسبی برای مسئله رسم کرده و اطلاعات مسئله را روی آن سوار می‌کنیم.

۲) رابطهٔ کمیتی که قرار است بهینه شود (مینیمم یا ماکزیمم شود) را به دست می‌آوریم.

۳) رابطه به دست آمده را به کمک روابط موجود در مسئله به یک رابطه تک متغیره تبدیل می‌کنیم.

۴) سپس طول نقاط بحرانی رابطه تک متغیره را به دست می‌آوریم.

۵) در نهایت، مقدار رابطه تک متغیره را به ازای طول نقاط بحرانی آن محاسبه کرده و بیشترین مقدار یا کم‌ترین مقدار آن را (بستگی داره خواسته سوال کدومش باشه!) پیدا می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۴- ده عدد با میانگین $\bar{x}$ و واریانس ۴ داریم. چند عدد برابر با $\bar{x}$ به آن‌ها اضافه کنیم تا واریانس داده‌ها به ۲ برسد؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۷)

فرض کنیم ده عدد مورد نظر $x_1, x_2, ..., x_{10}$ باشند، در این صورت:

$$\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+...+(x_{10}-\bar{x})^2}{10}=4$$

اگر n داده با مقدار میانگین به آن‌ها اضافه کنیم، صورت کسر بالا تغییر نمی‌کند، اما داریم:

$$\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+...+(x_{10}-\bar{x})^2+n\times 0}{n+10}=2$$

پس:

$$\frac{40}{n+10}=2 \Rightarrow 40=2n+20 \Rightarrow n=10$$

آنچه درباره واریانس و انحراف معیار باید بدانید!

واریانس (σ^2):

$$\sigma^2=\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+...+(x_n-\bar{x})^2}{n}$$

و یا

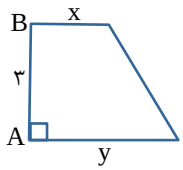
$$\sigma^2=\frac{x_1^2+x_2^2+...+x_n^2}{n}-(\bar{x})^2$$

انحراف معیار (σ): جذر واریانس است. $\sigma=\sqrt{\sigma^2}$

اگر هر یک از مقادیر CV، σ و σ^2 صفر باشد یعنی همه آن‌ها صفر هستند و این یعنی تمام داده‌ها با هم برابرند.

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- اگر شکل مقابل حول پاره‌خط AB دوران کند، حجم حاصل 39π شده است. اگر $x+y=7$، نسبت $\frac{x}{y}$ کدام است؟



۱) ۰/۶
۲) ۰/۴
۳) ۰/۲۴
۴) ۰/۴۸

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۶)

$$V=\frac{\pi}{\cancel{3}}\times\cancel{3}(x^2+y^2+xy)=39\pi$$

$$\begin{matrix} x^2+y^2+xy=39 \\ x+y=7 \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} S^2-P=39 \Rightarrow P=10 \\ S=7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy=10 \\ x+y=7 \end{cases} \Rightarrow x=2\ ,\ y=5 \Rightarrow \frac{x}{y}=0/4$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- از میان ۳ مهره سفید و ۴ مهره سیاه به چند طریق می‌توان ۳ مهره انتخاب کرد به طوری که لااقل یک مهره سفید انتخاب شود؟

۱) ۳۹ ۲) ۳۱ ۳) ۳۸ ۴) ۴۲

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

$$\binom{7}{3}-\binom{4}{3}=\binom{7}{3}-4=35-4=31$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۷- سه ظرف مشابه هم داریم. در ظرف اول ۱۲ مهره سفید، در ظرف دوم ۶ مهره سیاه و در ظرف سوم ۴ مهره سفید و ۳ مهره سیاه داریم. به تصادف از یک ظرف، دو مهره همزمان خارج می‌کنیم. به کدام احتمال لااقل یک مهره سفید خارج شده است؟

۱) $\frac{۱۹}{۲۱}$ ۲) $\frac{۹}{۲۱}$ ۳) $\frac{۱۳}{۲۱}$ ۴) $\frac{۱۷}{۲۱}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۷)

وقتی از ظرف اول ۲ مهره خارج کنیم، قطعاً دو مهره سفید هستند.

از ظرف دوم ۲ مهره خارج کنیم، قطعاً دو مهره سیاه هستند.

اما از ظرف سوم، ۲ مهره خارج کنیم احتمالاً یک مهره سفید را می‌توانیم به دست آوریم.

$$P(A)=\frac{۱}{۳}\times ۱+\frac{۱}{۳}\times ۰+\frac{۱}{۳}\frac{\binom{۳}{۱}\binom{۴}{۱}+\binom{۴}{۲}}{\binom{۷}{۲}}$$

وقتی از ظرف سوم دو مهره همزمان انتخاب کنیم $n(S)=\binom{۷}{۲}$ و حالت مطلوب آن است که یک مهره سفید و یک مهره سیاه باشد یا هر دو مهره سفید باشد.

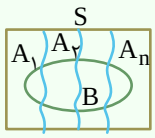
$$P(A)=\frac{۱}{۳}+\frac{۱}{۳}\times\frac{۱۲+۶}{۲۱}=\frac{۱}{۳}+\frac{۲}{۷}=\frac{۷+۶}{۲۱}=\frac{۱۳}{۲۱}$$

قانون احتمال کل

فرض کنید $A_۱, A_۲, ..., A_n$ پیشامدهایی باشند که فضای نمونه‌ای S را افراز می‌کنند، با این شرایط برای هر پیشامد دلخواه B داریم:

$$P(B)=P(A_۱)P(B|A_۱)+...+P(A_n)P(B|A_n)=\sum_{i=۱}^{n}P(A_i)P(B|A_i)$$

البته در مسائل احتمال کلی (مسائلی که چند تصادف پشت سر هم رخ داده‌اند) بهتر است مسئله را با نمودار درختی حل کنیم و استفاده از فرمول توصیه نمی‌شود، به این صورت که احتمال‌ها را در شاخه‌های متوالی در هم ضرب کردن و سپس آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم.



گروه آموزشی ماز

۱۳۸- اگر $A(۰,۲a)$ و $B(۴a,۰)$ دو سر یک پاره‌خط باشند به طوری که عمودمنصف AB محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۶- قطع کند، مقدار a کدام است؟

۱) ۴- ۲) ۲- ۳) ۴ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

$A\left|\begin{matrix}۰\\۲a\end{matrix}\right.\quad B\left|\begin{matrix}۴a\\۰\end{matrix}\right. \Rightarrow$ وسط $M\left|\begin{matrix}۲a\\a\end{matrix}\right.$

$$m_{AB}=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\frac{۰-۲a}{۴a-۰}=-\frac{۱}{۲}$$

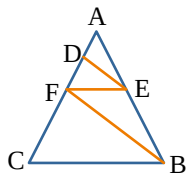
پس عمودمنصف AB خطی با شیب ۲ است که از M می‌گذرد.

عمودمنصف AB $\quad y=۲x-۳a$

اگر قرار دهیم $x=۰$، آن‌گاه $y=-۶$ یعنی عمودمنصف از $(۰,-۶)$ عبور می‌کند. $\quad -۶=-۳a \Rightarrow a=۲$

گروه آموزشی ماز

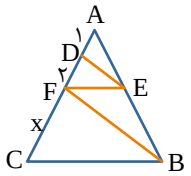
۱۳۹- اگر $DE \parallel FB$ و $BC \parallel EF$، به طوری که $AD=۱$ و $AF=۳$، مقدار DC کدام است؟



۱) ۹
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۵

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

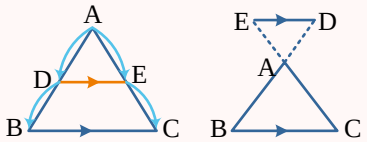
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۲)



$$AF^{۲} = AD \times AC \Rightarrow (۳)^{۲} = ۱ \times AC \Rightarrow AC = ۹\ ,\ \ FC = ۶ \Rightarrow DC = ۸$$

قضیهٔ تالس

هرگاه در مثلثی، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع (یا امتداد آن‌ها)، پاره‌خط‌هایی جدا می‌کند که اندازهٔ آن‌ها تشکیل یک تناسب می‌دهند. این قضیه را اصطلاحاً تالس جزءبه‌جزء می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

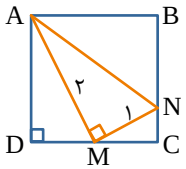
البته قضیهٔ تالس، فرم‌های دیگه‌ای هم داره که بهتره اونا رو هم بلد باشی!

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{AD+DB}{DB} = \frac{AE+EC}{EC} \Rightarrow \frac{AB}{DB} = \frac{AC}{EC} \xrightarrow{\text{معکوس کردن تناسب}} \frac{DB}{AB} = \frac{EC}{AC}$$

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{DB+AD} = \frac{AE}{EC+AE} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

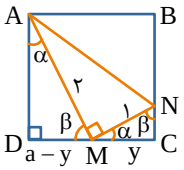
گروه آموزشی ماز

۱۴۰- در شکل روبه‌رو، مساحت مربع چه عددی است؟



۱) ۴
۲) $\frac{۲۰}{۳}$
۳) $\frac{۱۶}{۵}$
۴) $\frac{۱۸}{۴}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۲)



$$\overset{\triangle}{MNC} \sim \overset{\triangle}{ADM} \Rightarrow \frac{۲}{۱} = \frac{a}{y} \Rightarrow a = ۲y$$

یعنی M وسط ضلع مربع است.

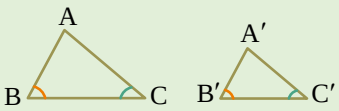
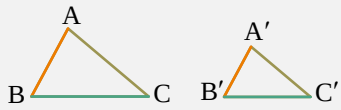
$$\overset{\triangle}{ADM} : a^{۲} + \frac{a^{۲}}{۴} = ۴ \Rightarrow a^{۲} = \frac{۱۶}{۵}$$

از طرفی:

پس مساحت مربع $\frac{۱۶}{۵}$ است.

حالت‌های تشابه دو مثلث:

با استفاده از قضیه اساسی تشابه مثلث‌ها می‌توان سه قضیه بعد را نتیجه گرفت که این قضایا حالت‌های تشابه دو مثلث را بیان می‌کنند:

هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، آن دو مثلث به حالت دو زاویه برابر (زز)، متشابه‌اند.	$\begin{cases}\hat{B} = \hat{B'} \\ \hat{C} = \hat{C'}\end{cases} \Rightarrow \overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{A'B'C'}$	
هرگاه اندازه‌های دو ضلع از مثلثی با اندازه‌های دو ضلع از مثلث دیگر متناسب بوده و زاویه بین آن‌ها با هم برابر باشد، آن دو مثلث به حالت دو ضلع متناسب و زاویه بین برابر (ض‌زض) متشابه‌اند.	$\begin{cases}\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} \\ \hat{A} = \hat{A'}\end{cases} \Rightarrow \overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{A'B'C'}$	
هرگاه اندازه سه ضلع از مثلثی با اندازه‌های سه ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند، آن دو مثلث به حالت سه ضلع متناسب (ض‌ض‌ض) متشابه‌اند.	$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} \Rightarrow \overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{A'B'C'}$	

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زمین‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۱۸- کمبود یا ازدیاد کدام عناصر می‌تواند سبب ایجاد عوارض و بیماری‌های مرتبط با استخوان در انسان گردد؟

۱) آرسنیک، ید، آهن
۲) سرب، سلنیم، کلسیم
۳) کلسیم، جیوه، روی
۴) فسفر، کادمیم، فلوئور

(مرحله ۶ آزمون‌های سالیانه ـ زمین‌شناسی رشته تجربی)

۱۴۶- علت ناتوانی در اندام‌های حرکتی به علت خشکی غضروف‌ها، می‌تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

۱) استفاده از گیاهانی که بی‌هنجاری مثبت سلنیم دارند.
۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه
۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن
۴) وجود فلوراید زیاد در بدن

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ ـ زمین‌شناسی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir یا رو این کلیک کن!

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

دانش‌آموزان عزیز ماز

به دومین آزمون جامع زمین‌شناسی خوش اومدین. امیدوارم آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته و نتیجهٔ خوبی ازش گرفته باشید. دوستان در این آزمون سعی شده سؤالات شبیه‌ساز کنکورهای اخیر و سؤالات احتمالی طراحی شود. در کنکورهای اخیر به‌طور میانگین از هر فصل حدود ۲ سؤال اومده ولی بعضی اوقات پیش اومده که از فصل‌های دو و شش حدود ۳ تا ۴ سؤال طراحی شده است که این اهمیت و علاقهٔ طراح کنکور به این دو فصل را نشون میده، پس شما هم این دو فصل رو جدی بگیرین و تو این هفته‌ها سعی کنید زمین‌شناسی رو با کتاب‌های جمع‌بندی مانند کتاب جمع‌بندی در ۲۴ ساعت ماز مرور کنید. توصیه می‌کنم با بررسی و تحلیل دقیق سؤالات و پاسخنامهٔ تشریحی، مباحث این آزمون رو به خوبی تثبیت کنید. مراقب خودتون باشید. با آرزوی موفقیت برای شما در کنکور اردیبهشت‌ماه 😊

دکتر حمیدرضا بهیاد ـ رتبه ۷۵۰ کنکور ۹۷ مسئول درس زمین‌شناسی آزمون ماز

۱۴۱- شواهد زمین‌شناسی تاریخی نشانگر آن است که طی دوره‌هایی، شرایط جوی برای تشکیل زغال مناسب بوده است. اگر به دنبال منابع زغال سنگ در ایران باشیم، جست‌وجوی ما بایستی محدود به سنگ‌های کدام دوره‌ها باشد؟

۱) تریاس و کرتاسه ۲) ژوراسیک و کرتاسه ۳) تریاس و ژوراسیک ۴) پرمین و ژوراسیک

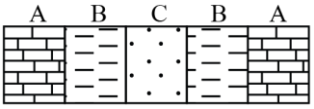
پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۷)

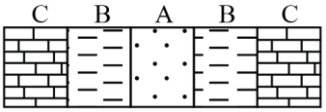
اگر به دنبال زغال‌سنگ هستیم، تنها باید قسمت‌هایی از ایران را جست‌وجو کنیم که اولاً دارای سنگ‌های رسوبی‌اند و ثانیاً در زمانی تشکیل شده‌اند که آب و هوا برای رویش گیاهان مناسب بوده است. شواهد زمین‌شناسی تاریخی نشانگر آن است که طی دوره‌های تریاس و ژوراسیک شرایط جوی برای تشکیل زغال مناسب بوده است. بنابراین، جست‌وجوی ما دربارهٔ زغال‌سنگ محدود به سنگ‌های این دو دوره خواهد شد.

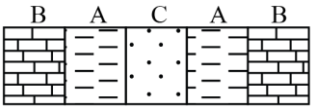
گروه آموزشی ماز

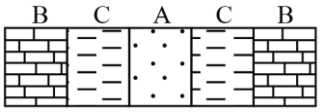
۱۴۲- در یک توالی رسوبی، از لایه‌های مختلف فسیل‌های زیر یافت شده است. در چه صورت این توالی رسوبی نشان‌دهندهٔ یک ناودیس است؟

لایهٔ A: نخستین خزنده **لایهٔ B: نخستین گیاه آونددار** **لایهٔ C: نخستین دوزیست**

۱) 

۲) 

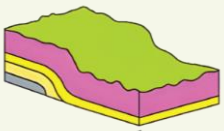
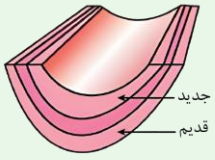
۳) 

۴) 

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۶ و ۱۱۰۱)

نخستین خزنده در دورهٔ کربنیفر، نخستین دوزیست در دورهٔ دونین و نخستین گیاه آونددار در دورهٔ سیلورین ظاهر شدند. از طرفی، برای تشکیل ناودیس لازم است لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه قرار گیرند. بنابراین، چیدمان زیر از لایه‌ها نشان‌دهندهٔ یک ناودیس است.

لایهٔ B	لایهٔ C	لایهٔ A	لایهٔ C	لایهٔ B
نخستین گیاه آونددار	نخستین دوزیست	نخستین خزنده	نخستین دوزیست	نخستین گیاه آونددار
سیلورین	دونین	کربنیفر	دونین	سیلورین

نوع چین	توضیحات	شکل
۱. تک‌شیب	زمانی ایجاد می‌شود که بخشی از لایه‌های سنگی از حالت افقی خارج شوند و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار گیرند. **نکته:** در چین تک‌شیب هیچ‌گونه تغییری در نظم و توالی لایه‌های سنگی از نظر سنی (زمانی) وجود ندارد.	 چین تک شیب
۲. تاقدیس	در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار دارند.	تاقدیس
۳. ناودیس	در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های جدیدتر در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار دارند.	 ناودیس

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

برای پاسخگویی به سؤالات این مبحث، لازم است جدول زمان‌های زمین‌شناسی در فصل ۱ را به خاطر داشته باشید. (*پس بیا یه بار دیگه مرور کنیم!*)

دوران	دوره	رویداد زیستی
سنوزوئیک	کواترنری	انسان
	نئوژن	تنوع پستانداران
	پالئوژن	
مزوزوئیک	کرتاسه	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار
	ژوراسیک	نخستین پرنده
	تریاس	نخستین پستاندار نخستین دایناسور
پالئوزوئیک	پرمین	انقراض گروهی
	کربنیفر	نخستین خزنده
	دونین	نخستین دوزیست
	سیلورین	نخستین گیاهان آونددار
	اردووسین	نخستین ماهی‌ها
	کامبرین	نخستین تریلوبیت

حواست باشه این مشابهت‌ها رو با هم قاطی نکنی!

نخستین گیاهان آونددار: سیلورین — نخستین گیاهان گل‌دار: کرتاسه — نخستین دایناسور: تریاس

نخستین پستاندار: تریاس — انقراض دایناسورها: کرتاسه — تنوع پستانداران: پالئوژن / نئوژن

انقراض گروهی: پرمین — نخستین ماهی‌ها: اردوویسین — نخستین پرنده: ژوراسیک

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«کانسنگ عناصر.....، در کف مخزن ماگمایی می‌توان یافت.»

۱) آهن و نیکل را همانند کروم و قلع
۲) پلاتین و آهن را برخلاف سرب و مس
۳) سرب و نیکل را همانند روی و پلاتین
۴) کروم و مولیبدن را برخلاف مس و آهن

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۲)

کانسنگ‌های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل، پلاتین و آهن می‌توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل شوند. با سردشدن و تبلور یک ماگما، این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند و این کانسنگ‌ها را می‌سازند.

نوع کانسنگ	نحوهٔ تشکیل	عناصر تشکیل شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سرد شدن و تبلور یک ماگما به واسطهٔ ته‌نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معدن آهن چغارت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته‌نشینی آن در داخل شکستگی‌های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع و طلا	ـ
رسوبی	• ته‌نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب‌گذاری) و تشکیل سنگ‌های رسوبی • هوازدگی سنگ‌ها و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته‌نشینی آن در رسوبات رودخانه‌ها	سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین	معدن طلای زرشوران

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- کودهای حاوی این عنصر می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیرهٔ غذایی گردد. کدام گزینه در ارتباط با ویژگی این عنصر درست است؟

۱) باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می‌شود.
۲) عنصری جزئی و اساسی - سمّی با منشأ زمینی است.
۳) بی‌هنجاری مثبت آن در بدن باعث کوتاهی قد می‌شود.
۴) عنصری فرعی و اساسی که از طریق گیاهان وارد بدن می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵)

کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است. استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیرهٔ غذایی شود. روی یک عنصر جزئی و اساسی ـ سمّی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود. عوارض کمبود (بی‌هنجاری منفی) روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ درباره عنصر کادمیم است.

۳ بی‌هنجاری منفی آن در بدن باعث کوتاهی قد می‌شود.

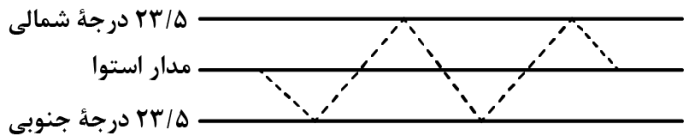
۴ عنصری جزئی و اساسی است! نه فرعی!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه اصلی ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمّی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال‌سنگ	آب	–	–	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال‌سنگ	نوشیدن آب	سخت‌تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندانی (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب غیر قابل بازگشت بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حدمجاز: خشکی استخوان و غضروف‌ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان		مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب			سرطان‌زا، بیماری ایتای ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا)	قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	–	–	آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشأ دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	–
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (کربنات‌ها)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ‌های کربناتی	آب	–	–	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
آهن	اصلی	اساسی	کانی‌های آهن‌دار مانند هماتیت و مگنتیت	–	نقش اساسی در هموگلوبین خون	کم خونی	–
فسفر	فرعی	اساسی	–	–	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	–
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهکی	–	–	–	پُلومبیسم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- منحنی زیر مسیر عمود تابیدن نور خورشید در هنگام ظهر شرعی به زمین را نشان می‌دهد. در این مسیر به ترتیب، چند بار برای کشور ما کوتاه‌ترین روز و شب مشاهده می‌شود؟



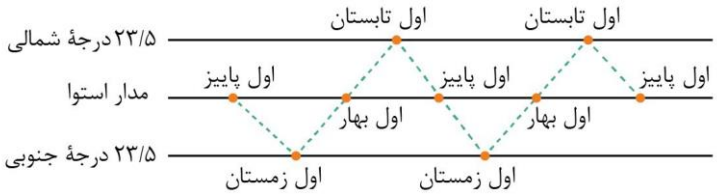
۱) ۱ ـ ۲
۲) ۲ ـ ۱
۳) ۲ ـ ۲
۴) ۱ ـ ۱

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

کوتاه‌ترین روز: اول زمستان کوتاه‌ترین شب: اول تابستان

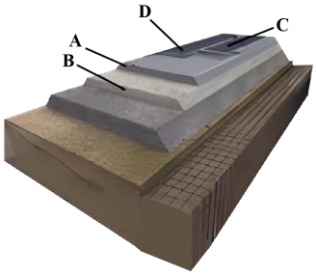
همانطور که مشاهده می‌کنید، ما دو بار شاهد اول زمستان و دو بار شاهد اول تابستان خواهیم بود.



نکته: در نظر داشته باشید که ایران در نیم‌کره شمالی و بالاتر از مدار رأس‌السرطان قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- **چند مورد از عبارت‌های زیر با توجه به شکل مقابل، درست است؟**



الف: بخش B دارای ذراتی بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است.

ب: بخش C و B دارای ذراتی کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر هستند.

ج: بخش A و B زیرسازی و بخش C و D روسازی را تشکیل می‌دهند.

د: بخش A همانند بالاست در راه‌آهن عمل زهکشی را برعهده دارد.

هـ: بخش C و D از مخلوط قیر و شن و ماسه تشکیل شده‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

عبارت‌های (الف)، (ج) و (هـ) صحیح هستند.

بخش‌های مشخص‌شده در شکل به ترتیب برابرند با: A: اساس B: زیراساس C: آستر D: رویه

در بخش زیراساس که به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود. لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه، مانند رس و لای، اندازهٔ ذرات، کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر و در خاک‌های درشت‌دانه، مانند ماسه و شن، اندازهٔ ذرات، بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است.

بخش‌های مختلف یک جاده (از پایین به بالا)

۱) زیر سازی
- ۱. زیر اساس
  - به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند.
  - از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود.
- ۲. اساس

۲) روسازی
- ۱. آستر
- ۲. رویه

لایه‌های آستر و رویه باید ۱. مقاوم و ۲. از جنس آسفالت باشند.

مخلوطی از شن + ماسه + قیر

مصالح مورد نیاز برای ساخت انواع سد:

۱. سدهای بتنی ← سیمان، ماسه و شن و میلگرد

۲. سدهای خاکی ← خاک رس، ماسه و شن و قلوه سنگ

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- **کدام گزینه ذرات تشکیل‌دهنده خاک لوم براساس اندازه را به‌درستی نشان می‌دهد؟**

۱) خاک ریزدانه + خاک درشت‌دانه + خاک ریزدانه
۲) خاک متوسط دانه + خاک ریزدانه + خاک متوسط دانه
۳) خاک درشت‌دانه + خاک متوسط دانه +خاک متوسط دانه
۴) خاک ریزدانه + خاک درشت‌دانه + خاک متوسط دانه

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

ذرات تشکیل‌دهندهٔ خاک، برحسب اندازه، به سه دستهٔ اصلی درشت‌دانه (خاک‌های شنی)، متوسط دانه (ماسه و لای) و ریزدانه (خاک‌های رسی) تقسیم می‌شوند. معمولاً خاک‌های طبیعی، ترکیبی از آن‌ها است. خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ خاک

۱. بخش آلی (هوموس): بقایای گیاهان و جانوران

۲. بخش معدنی: کانی‌های رسی، کوارتز و عناصری مانند N، P، Ca و ...

عوامل مؤثر بر ترکیب خاک: ۱) نوع سنگ مادر ۲) شیب زمین ۳) فعالیت جانداران ۴) اقلیم منطقه

تقسیم‌بندی ذرات تشکیل‌دهندهٔ خاک بر اساس اندازهٔ ذرات

۱. درشت‌دانه: خاک‌های شنی

۲. متوسط‌دانه: ماسه و لای (سیلت)

۳. ریزدانه: خاک‌های رسی

مقدار آبی که خاک می‌تواند در خود نگه دارد، به اندازهٔ ذرات خاک بستگی دارد. هرچه ذرات خاک ریزتر باشند، آب بیشتری در خود نگه می‌دارند.

مثال

خاک‌های رسی	بسیار ریزدانه	دارای فضاهای بین ذرات کوچک عدم گردش ← نتیجه	مناسب آب و هوا در آن‌ها	نامناسب برای رشد گیاه
خاک‌های شنی	درشت‌دانه	عبور آسان آب از بین ذرات آن‌ها ← نتیجه	عدم نگهداری آب و مواد مغذی در خود	نامناسب برای رشد گیاه

ترکیب مناسب یک خاک حاصلخیز: مخلوط خاک‌های ماسه‌ای و رسی به همراه کود مناسب یا گیاخاک

حواستون باشه: خاک لوم: ۱) ترکیبی از ماسه، لای و رس ۲) خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- کدام‌یک از خطوط زیر، جهت تقریبی «گسل ده شیر- بافت» را به‌درستی نشان می‌دهد؟

۱)

۲)

۳)

۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۷)

با توجه به نقشهٔ گسل‌های ایران، گسل ده شیر- بافت از نوع راستالغز اصلی بوده و دارای جهت شمال غربی- جنوب شرقی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گسل کازرون

۲ گسل کپه داغ

۳ گسل درونه

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۹- **بیماری سیلیکوسیس که حاصل استنشاق گرد و غبار دارای ذرات سیلیس است، در سده بیستم برای نخستین بار در کدام منطقه شناسایی شد؟**

۱) تار (هند) ۲) شمال چین ۳) لاداخ (سیبری) ۴) صحرای آفریقا

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۵)

بیماری سیلیکوسیس که حاصل استنشاق گرد و غبار دارای ذرات سیلیس است، در سدهٔ بیستم برای نخستین بار در بادیه‌نشینان صحرای آفریقا شناسایی شد و پس از آن در کشاورزان پاکستان، کالیفرنیا، لاداخ (سیبری)، تار (هند) و نیز شمال چین یافت شد. شیوع این بیماری در لاداخ، ۲۲ درصد جمعیت روستایی و در شمال چین ۲۱ درصد جمعیت بالای ۴۰ سال را در برمی‌گیرد و به نظر می‌رسد جمعیت مبتلا در آسیا به چند میلیون نفر برسد.

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- **در فرآیند تبدیل تورب به آنتراسیت، کدام‌یک از موارد مطرح شده به وقوع می‌پیوندد؟**

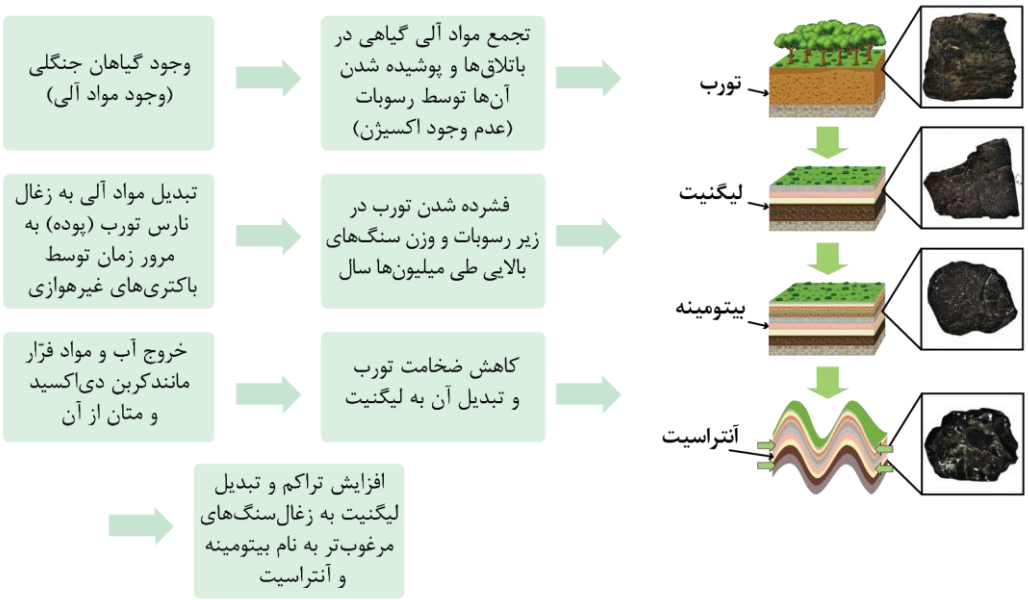
۱) میزان چگالی ↑ ـ توان تولید انرژی ↓ ۲) میزان مرغوبیت ↑ ـ ضخامت ↑

۳) آب و مواد فرار ↓ ـ میزان تخلخل ↓ ۴) توان تولید انرژی ↑ ـ چگالی ↓

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۲)

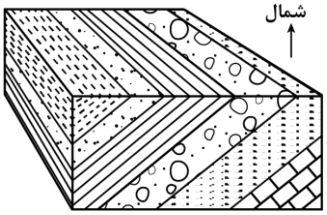
تورب، لیگنیت، بیتومینه، آنتراسیت ←

بیشتر شدن:	کمتر شدن:
مرغوبیت	ضخامت
درصد کربن	آب و مواد فرار
چگالی	میزان تخلخل
توان تولید انرژی	



گروه آموزشی ماز

۱۵۱- **اگر زاویهٔ مربوط به امتداد لایه را با α و زاویهٔ مربوط شیب لایه را با β نشان دهیم، آنگاه به ترتیب امتداد و شیب لایهٔ زیر کدام است؟**



۱) $\beta SE - S\alpha E$

۲) $\beta SW - N\alpha W$

۳) $\beta NE - S\alpha E$

۴) $\beta NW - N\alpha W$

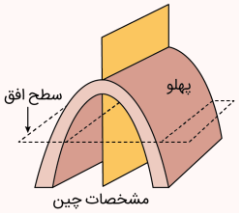
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود. شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. در شکل داده شده، با توجه به راهنمای شمال تصویر، امتداد لایه، α درجه از سمت شمال به طرف غرب و شیب لایه β درجه به سمت جنوب غرب است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

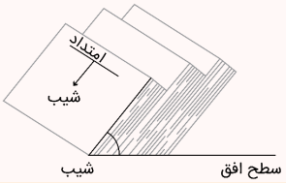
موقعیت لایه

موقعیت هر یک از لایه‌های چین‌خورده به‌وسیلهٔ امتداد و شیب مشخص می‌شود.



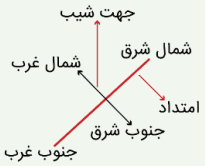
امتداد لایه: فصل مشترک یک صفحهٔ افقی با سطح هر لایه را امتداد آن لایه گویند؛ به عبارت دیگر، امتداد لایه، محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. امتداد لایه را، با زاویه‌ای که نسبت به شمال یا جنوب می‌سازد مشخص می‌کنند.

شیب لایه: زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. مقدار شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند. از طرف دیگر، جهت شیب لایه همیشه بر امتداد لایه، **عمود** می‌باشد.

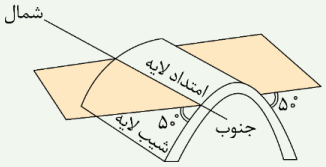


مثال

اگر امتداد لایه، شمال شرق- جنوب غرب باشد، شیب لایه می‌تواند در جهت جنوب شرق یا شمال غرب باشد. به‌صورت شکل زیر:



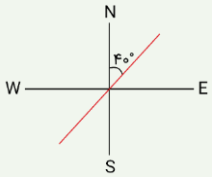
شکل زیر نشان‌دهندهٔ یک لایه چین‌خورده است. امتداد این لایه چین شمالی- جنوبی است. به عبارت دیگر، سطح لایه با سطح افق در چین زیر، در جهت جغرافیایی شمالی- جنوبی برخورد می‌کند. شیب لایه در پهلوی غربی آن، ۵۰ درجه (°۵۰) به سمت غرب و در پهلوی شرقی آن، °۵۰ به سمت شرق است.



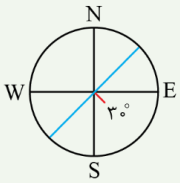
علائم قراردادی برای نشان دادن امتداد و شیب یک لایه:

جهت شمال را با N، جهت جنوب را با S، جهت شرق را با E و جهت غرب را با W نشان می‌دهند.

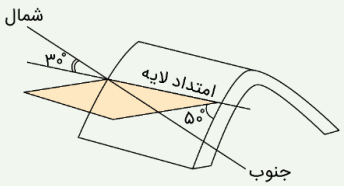
- اگر امتداد یک لایه از جهت شمال، ۴۰ درجه به سمت شرق انحراف داشته باشد، به‌صورت N۴۰E نشان می‌دهند.



- اگر شیب لایه ۳۰ درجه و به سمت جنوب شرق باشد (یعنی بین محدودهٔ S و E قرار گیرد)، به‌صورت ۳۰SE نشان داده می‌شود.

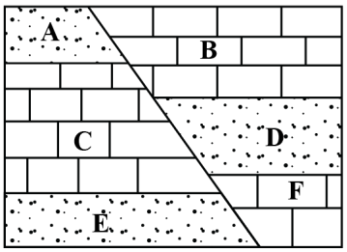


در چین زیر، امتداد لایه در پهلوی غربی این چین °۳۰ از شمال به سمت غرب انحراف دارد، بنابراین امتداد این چین را می‌توان به‌صورت N۳۰W (N نماد شمال و W نماد غرب است) نشان داد. شیب لایه، °۵۰ به سمت جنوب غرب است (۵۰SW)؛ بنابراین، موقعیت این لایه را به‌طور کلی به‌صورت N۳۰W, ۵۰SW نشان می‌دهند.



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

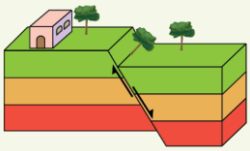
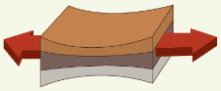
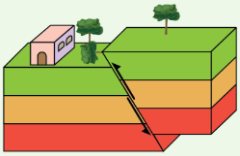
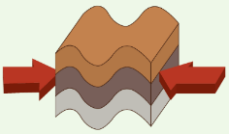
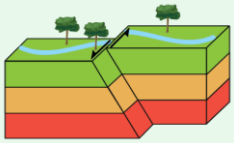
۱۵۲- در صورتی که عامل اصلی تشکیل‌دهندهٔ ساختار زیر تنش فشاری باشد، کدام گزینه در مورد سن نسبی لایه‌های داده شده درست است؟



۱) لایه‌های B و C مربوط به پرمین و لایهٔ A مربوط به دونین است.
۲) لایه‌های D و E مربوط به تریاس و لایهٔ C مربوط به کرتاسه است.
۳) لایه‌های A و D مربوط به کربنیفر و لایهٔ E مربوط به اردوویسین است.
۴) لایه‌های C و F مربوط به ژوراسیک و لایهٔ B مربوط به پالئوژن است.

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۶ و ۱۱۰۱)

شکل داده شده نشان‌دهندهٔ یک گسل در لایه‌های رسوبی است. با توجه به اینکه در صورت سؤال مطرح شده است که عامل اصلی تشکیل‌دهندهٔ گسل فوق تنش فشاری است، در نتیجه، گسل از نوع معکوس است. در گسل معکوس، فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت می‌کند. بنابراین، لایه‌های D و E و همین‌طور لایه‌های B و C هم سن هستند (رد گزینه‌های ۳ و ۴). چون لایهٔ A بالای لایهٔ C قرار گرفته در نتیجه دارای سن کمتری نسبت به لایهٔ C است (رد گزینهٔ ۱) .

گسل	ویژگی گسل	شکل گسل	نوع تنش	اثر تنش	تغییر شکل حاصل از تنش
عادی	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.		کششی	گسستگی سنگ	
معکوس	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.		فشاری	متراکم شدن سنگ	
امتداد لغز	۱. لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲. حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.		برشی	بریدن سنگ	

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- در جدول زیر میزان یون‌های چهار رودخانهٔ مختلف برحسب میلی‌گرم در لیتر مطرح شده است. با توجه به جدول، میزان سختی کل آب کدام رودخانه بیشتر از بقیه است؟

یون‌های محلول	A	B	C	D
Na^{+}	۲۵/۷	۴۳/۸	۳۲/۵	۲۸/۳
Mg^{2+}	۵۷/۶	۳۶/۶	۶۲/۷	۴۱/۵
K^{+}	۱۴/۵	۱۷/۲	۱۰/۴	۱۳/۷
Ca^{2+}	۳۶/۸	۵۱/۲	۳۹/۶	۵۸/۴

۱) D
۲) C
۳) B
۴) A

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار ـ مسئله ـ ۱۱۰۳)

با استفاده از رابطهٔ سختی کل، مقدار سختی آب ۴ تا رودخانه را محاسبه می‌کنیم:

سختی کل $TH = ۲/۵Ca^{2+} + ۴/۱Mg^{2+}$

رودخانهٔ A: $TH_A = ۲/۵(۳۶/۸) + ۴/۱(۵۷/۶) \simeq ۳۲۸$ میلی‌گرم در لیتر

رودخانهٔ B: $TH_B = ۲/۵(۵۱/۲) + ۴/۱(۳۶/۶) \simeq ۲۷۸$ میلی‌گرم در لیتر

رودخانهٔ C: $TH_C = ۲/۵(۳۹/۶) + ۴/۱(۶۲/۷) \simeq ۳۵۶$ میلی‌گرم در لیتر

رودخانهٔ D: $TH_D = ۲/۵(۵۸/۴) + ۴/۱(۴۱/۵) \simeq ۳۱۶$ میلی‌گرم در لیتر

با توجه به محاسبات، آب رودخانهٔ C بیشترین میزان سختی را دارد.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵۴- کدام گزینه در ارتباط با نظریه‌های مختلف بیان شده دربارهٔ مرکز منظومهٔ شمسی و نتایج حاصل از آن‌ها، درست است؟

۱) نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین در نظریهٔ زمین مرکزی، عطارد می‌باشد.
۲) بطلمیوس بر این باور بود که اجرام آسمانی در جهت عقربه‌های ساعت به دور زمین می‌گردند.
۳) حرکت روزانهٔ خورشید در آسمان ظاهری و نتیجهٔ چرخش انتقالی زمین می‌باشد.
۴) کپلر چگونگی فاصلهٔ سیاره‌ها تا خورشید در نظریهٔ خورشید مرکزی را اصلاح نمود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

نیکولاس کوپرنیک در نظریهٔ خورشید مرکزی بر این باور بود که سیارات در مدارهای دایره‌ای‌شکل به دور خورشید می‌گردند. بعدها یوهانس کپلر این نظریه را اصلاح نمود و بیان کرد که سیارات در مدار بیضوی‌شکل به دور خورشید در حال گردش می‌باشند. با توجه به بیضوی بودن مدار گردش سیارات به دور خورشید، فاصلهٔ سیارات تا خورشید متغیر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طبق نظریهٔ زمین مرکزی، نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین، ماه می‌باشد. عطارد نزدیک‌ترین سیاره می‌باشد نه جرم آسمانی!

۲ بطلمیوس در نظریهٔ زمین مرکزی عقیده داشت که اجرام آسمانی در خلاف جهت عقربه‌های ساعت به دور زمین می‌گردند.

۳ کوپرنیک در نظریهٔ خورشید مرکزی ثابت کرد که حرکت روزانهٔ خورشید در آسمان ظاهری و نتیجهٔ چرخش زمین به دور محور خود (حرکت وضعی زمین) می‌باشد.

نام نظریه	ارائه شده توسط	مبنای ارائه نظریه	شرح نظریه
زمین مرکزی	بطلمیوس	حرکت ظاهری خورشید	زمین، ثابت است (در مرکز عالم قرار دارد) و ماه و خورشید و پنج سیارهٔ شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای (و در خلاف جهت گردش عقربه‌های ساعت) به دور زمین می‌گردند.
خورشید مرکزی	کوپرنیک	مطالعهٔ حرکت سیارات در زمان‌های مختلف	• بند اول: زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد. • بند دوم: حرکت روزانهٔ خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجهٔ چرخش زمین به دور محور خود است.
	کپلر (قوانین کپلر)	بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان	• قانون اول: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد. • قانون دوم: هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند. • قانون سوم: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد، به‌طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است ($p^2 \propto d^3$). در این رابطه، p بر حسب سال زمینی و d بر حسب واحد نجومی است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- کدام گزینه در رابطه با علم پترولوژی درست است؟

۱) از طریق این علم نمی‌توان فرآیندهای آتشفشانی را در قمرها و دیگر سیارات مورد مطالعه قرار داد.
۲) در این علم به شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها و بررسی توزیع نامساوی عناصر پرداخته می‌شود.
۳) با کمک این علم می‌توان شیوه تشکیل و ترکیب سنگ‌های آذرین گرانیت و گابرو را مشخص کرد.
۴) شناسایی میدان‌های نفتی گازی برای حفاری و استخراج آن‌ها، از اهداف این رشته است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

سنگ‌شناسی (پترولوژی) شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرآیندهای 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.

۱ می‌توان فرآیندهای دگرگونی،آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در ماه و دیگر سیاره‌ها را مورد بررسی قرار داد.

۲ این گزینه مربوط به رشته ژئوشیمی می‌باشد.

۴ این گزینه مربوط به رشته زمین‌شناسی نفت می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

جمع‌بندی شاخه‌های علم زمین‌شناسی	
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 (زمین‌گردشگری)
۱) حل مسائل زیست‌محیطی با استفاده از اصول زمین‌شناسی ۲) مطالعهٔ شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها از محیط زیست	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 فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی ماه و دیگر سیارات و مناطق زمین‌گرمایی	مطالعه و بررسی 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
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مجموعه کتاب های جمع بندی در ۲۴ ساعت

..مسیر یک ساله رو یک شبه طی کن..

منو اسکن کن

digimaze.org

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds