

تلاشی در مسیر موفقیت



دانلود گام به گام تمام دروس ✓

دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓

دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓

دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓

مشاوره کنکور ✓

فیلم های انگیزشی ✓

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook\_Net

ToranjBook\_Net

## دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۵ دی ۱۴۰۰



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه	تعداد کل سؤالات: ۱۲۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال	مدت پاسخگویی
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۶۱	۸۰ دقیقه
۷	فیزیک ۱	۲۰	۸۱	۱۰۰ دقیقه
۸	شیمی ۱	۲۰	۱۰۱	۱۲۰ دقیقه

# آزمودهای سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی	فارسی
پرسا فیلو - شاهو مرادیان محمدیوسف هدایت	راضیه یادگاری	زبان عربی
بهاره سلیمی - عطیه خادمی	شعبی مقدم	دین و زندگی
مهدهیه حسامی - مریم پارسائیان کاظم عباسی	امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی	زبان انگلیسی
مریم ولی عابدینی - مینا نظری	ندا فرهنخی	ریاضیات
ابراهیم زرهپوش - ساناز فلاحتی توران نادی - علی علی پور	امیرحسین میرزا	زیست‌شناسی
مروارید شاهحسینی سارا دانایی کجانی حسین زین العابدین زاده	علی امانت احمد رضازادگان قطب‌آبادی	فیزیک
ایمان زارعی - میلاد عزیزی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مژرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم چمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحتی - مروارید شاهحسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی - سپیده‌سادات شریفی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرایی: فرهاد عبدی

طرح شکل: آرزو گلفر

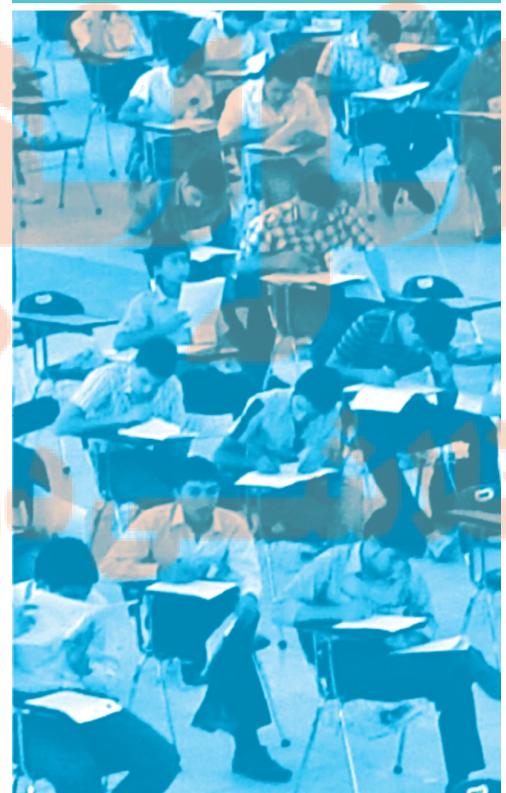
حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز السادات کاظمی - زهرا فتاحی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
بیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۰۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir



## حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

• مراجعه به نمایندگی.

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

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

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلاfacسله با تلفن ۰۲۱—۶۴۲۰ مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانشآموز است.

تلاش در سیر موده‌بیت



## زبان عربی

■ درست ترین و دقیق ترین جواب را در ترجمه یا تعریف یا واژگان مشخص کن (۱۶ - ۱۱):

۲ ترجمه کلمات مهم: ارجو: می خواهم، امیدوارم [رد گزینه (۱)]  
آن تُساعدونی: که به من کمک کنید؛ ضمیر «ی» مفرد است. [رد گزینه های (۱) و (۴)]

۳ ترجمه کلمات مهم: قد نهیو: غارت کرده اند؛ فعل ماضی جمع  
الاعداء: دشمنان؛ جمع است. [رد گزینه (۳)]

۴ ترجمه کلمات مهم: علینا آن تُخبر: باید (بر ما لازم است که) باخبر کنیم (خبر دهیم) [رد گزینه های (۱) و (۳)]

۵ ترجمه کلمات مهم: أمور المدرسة: کارهای مدرسه؛ ترکیب  
إضافی است. [رد گزینه های (۲) و (۴)]

۶ قدر اُمر: دستور داده شده است؛ مفرد است. [رد گزینه (۲)]  
يستقبل آراء الآخرين: از نظرات دیگران استقبال می کند؛ فعل مفرد است و نیز

«آراء» نقش مفعول و «الآخرين»، نقش مضافق الیه دارد. [رد گزینه های (۳) و (۴)]

۷ ترجمه کلمات مهم: حَيَّر: اختیار داد  
ترجمة صحيح: «خدا به ذوالقرنین برای هدایت مشرکان از (میان) امتهای  
اختیار داد!»

۸ تعریف کلمات مهم: این نقش: هذا النقص [رد گزینه های (۳) و (۴)]

۹ حرکت دادن: تحریک؛ (حرکت کردن: تحرك) [رد گزینه های (۳) و (۴)]  
جبران می کند: تَعْوِض [رد گزینه های (۲) و (۴)]

۱۰ ۱ ترجمه گزینه ها:  
(۱) آفتاب پرست: حیوانی است که قادر است سرشن را بدون حرکت دادن  
چشم هایش حرکت دهد! (آفتاب پرست چشمانش ثابت نیست)  
(۲) کلاح: حیوانات را در باره (از) خطر هشدار می دهد!

(۳) اختیار: انتخابی میان دو چیز است!  
(۴) آبشار: جریان آب از بالا به پایین است!

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۷):

### ۱۷ بررسی و ترجمه گزینه ها:

(۱) نا ← مفعول؛ ترجمه: غواصان ما را بر روی کشتی برای نجاتشان دیدند.  
(۲) نا ← مفعول (به فعل امر چسبیده)؛ ترجمه: لطفاً به ما در درس زبان عربی  
کمک کن.

(۳) نا ← شناسه فعل؛ ترجمه: قصیده ای را از شاعری معروف در مقابل  
هم شاگردی هایمان خواندیم.

(۴) نا ← مفعول؛ ترجمه: آن کارگران ما را از آن چه در خیابان رُخ داد، باخبر کردند.

## فارسی

۱ ۲ معادل معنایی واژگان:

زه: چَلَه کمان، وتر  
گبر: نوعی جامه جنگی، خفتان  
کیوان: سیارة زحل  
بارگی: اسب، «باره» نیز به همین معنی است.

۲ ۲ املای درست واژه ها: «مسلح» و «مطمئن» درست است.

۳ ۴ نام اثر مورد نظر: گلستان

۴ ۲ بررسی آرایه ها:

استعاره (بیت «ج»): نسبت دادن فعل دانستن به عشق، تشخیص و استعاره است.

تشبیه (بیت «د»): بارغم هجر (اضافه تشبیهی) / تشبیه دل به قطره خون

مجاز (بیت «ب»): سر مجاز از قصد و نیت

تلیمح (بیت «ه»): اشاره به داستان اسکندر و تلاش او برای یافتن آب حیات

جناس ناقص (بیت «الف»): ساز، سوز

۵ ۳ فعل «شد» در گزینه (۳) فعل استنادی است، معادل «گشت و گردید» و در سایر گزینه ها معنی «رفت» می دهد.

۶ ۲ بررسی سایر گزینه ها:

(۱) تقدّم فعل بر سایر اجزاء جمله: علم رسمی می کند دل های روشن را سیاه

(۳) تقدّم فعل بر سایر اجزاء جمله: داشت چشم باز عالم را سیه در دیده ام

(۴) تقدّم فعل بر سایر اجزاء جمله: نیستم فارغ ز پیچ و تاب از شرمندگی

۷ ۲ «رکیب» صورت ممال شدۀ واژه «رکاب» است.

۸ ۲ گویندۀ بیت گزینه (۲) «اشکبوس» و گویندۀ سایر ابیات

«رسنم» است.

۹ ۱ مفهوم گزینه (۱): جور و جفای معشوق و مبرّا بودن او از

حساب رسانی

مفهوم مشترک سایر گزینه ها: توصیه به خودحسابی و آخرت‌اندیشی

۱۰ ۱ مفهوم گزینه (۱): گذارندگی رنج

مفهوم مشترک سایر گزینه ها: میهن‌دوستی و ضرورت پاسداری از آن

# تلاشی در مسیر بیت



## دین و زندگی

**۱** خداوند در آیه شریفه ۱۶۵ سوره بقره می‌فرماید: «و بعضی از مردم همتایانی را به جای خدا می‌گیرند آنان را دوست می‌دارند مانند دوستی خدا، اما کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بشتری دارند.»  
دوستی و محبت شدید مؤمنان نسبت به خدا از این آیه برداشت می‌شود. عشق به خدا چون اکسیری است که مرده را حیات می‌بخشد و زندگی حقیقی به وی عطا می‌کند. این همه تحول به این دلیل است که قلب انسان جایگاه خداست و جز با یاد خدا آرام و قرار نمی‌یابد.

**۲** خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند و نتیجهٔ پیروی از پیامبر طبق آیه «يَحِبُّكُمُ اللَّهُ وَ يَعْفُرُ لَكُمْ دُّنْوِيْكُمْ» دوست داشته شدن از طرف خدا و آمرزش گناهان است.

**۴** اگر می‌خواهیم محبت خداوند در دلمان خانه کند، باید محبت کسانی را که رنگ و نشانی از او دارند و خداوند محبت و دوستی آنان را به مسامیه کرده، در دل جای دهیم. توئی همان دوستی با خدا و دوستان اوست که یکی از پایه‌های دینداری است.

**۲۴** اگر احساس کنیم برخی دستورات خداوند برای ما دشوار است، باید مطمئن باشیم که این دستور برای رستگاری ما ضروری است.

**۲۵** موارد «ب» و «د» صحیح است.

### بررسی سایر موارد:

(الف) برترین دوستان خدا، رسول خدا و اهل بیت ایشان هستند.  
ج) بنابر فرمایش امام صادق (ع)، کسی که از فرمان خدا سریعیجی می‌کند، او را دوست ندارد.

**۴** صبر پیشه کردن در برابر مشکلات زندگی (و اصبر علیٰ ما اصلبک) معلول داشتن عزم و ارادهٔ محکم در کارها (انَّ ذلِكَ مِنْ عَزَمِ الْأَمْرِ) است. استواری بر هدف، شکیبایی و تحمل سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف، از آثار عزم قوی است.

**۲۷** خداوند در آیه ۷۷ سوره آل عمران می‌فرماید: «کسانی که پیمان الهی و سوگنهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشنند، آن‌ها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت و خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید و به آنان در قیامت نمی‌نگرد و آن‌ها را (از گناه) پاک نمی‌سازد و عذاب دردناکی برای آن‌هاست.»

**۲۸** با انجام محاسبه و ارزیابی است که میزان موفقیت و وفاداری به عهد به دست می‌آید و عوامل موفقیت یا عدم موفقیت، شاخته می‌شود.

**۲۹** با توجه به عبارت شریفه «امروز روزی است که راستی راستگویان به آن‌ها سود بخشد، برای آن‌ها باغ‌هایی از بهشت است.» امروز، همان روز قیامت است. دوزخیان گاهی دیگران را مقصراً می‌شمارند و می‌گویند: شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی ما شدند.

**۳۰** اگر چهره واقعی عمل کسی که مال یتیمی را به ناحق تصاحب می‌کند برملا شود، همگان خواهند دید که او در حال خوردن آتش است و عبارت قرآنی «إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا» به این موضوع اشاره دارد. جنبه ظاهری هر عملی بعد از عمل از بین می‌رود.

**۱** العادلون ← فاعل است و مضار و موصوف واقع نشده است.  
ترجمه: «عادل‌ها کارهای مردم را بدون این‌که می‌آشان تفرقه اندازند درست می‌کنند»

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) الرجال: فاعل و موصوف برای صفت «المحسن»

(۳) حیوانات: فاعل و مضار برای مضارالیه «الغابة»

(۴) «آم»: فاعل و مضار برای مضارالیه «ی» و موصوف برای صفت «النشیطة»

### بررسی گزینه‌ها:

**۱۹** ۱) یفید ← خبر و فعل

۲) جواہز ← خبر و اسم

۳) أکرم (گرامی می‌دارم) ← خبر و فعل

۴) أدار ← خبر و فعل

**۲۰** ۳) من ← من / نَسْتَعْمِلُ ← نَسْتَعْمِلُ

تلاشی در مسیر  
نیاز

بیت



اتومبیل‌ها به راننده نیاز نداشتند داشت، زیرا کامپیوترها کنترل رانندگی امن و مسیریابی را فراهم خواهند کرد. تمام آن‌چه که راننده مجبور خواهد بود تا انجام دهد گفتن این است که کجا بروند و کامپیوتر باقی [کار] را انجام خواهد داد. برای اتومبیل‌ها تصادف کردن با یک دیگر غیرممکن خواهد شد. همین حالا تکنولوژی [مورد نیاز] برای خودرو وجود دارد تا [تبدیل به] اتومبیل واقعی شود.

۲ **تصور می‌شود که مدل‌های اتومبیل‌ها در آینده سریع‌تر پیشرفت کنند چون که ..... .**

- (۱) مشتری‌های آینده اتومبیل‌های چندکاره را ترجیح می‌دهند
- (۲) طراحان اتومبیل آینده عوامل زیستمحیطی را به صورت جدی مدنظر قرار خواهند داد
- (۳) طراحان آینده از طراحان امروزی تواناند به اثبات خواهند رسید
- (۴) صنعت تولید خودرو باید پایه‌پای سایر صنایع پیش برود

**۱ کدام‌یک از موارد زیر جاده‌های آینده را حقیقتاً «هوشمند» خواهد ساخت؟**

- (۱) آن‌ها دستگاه‌های تغذیه سوخت توکار خواهند داشت.
- (۲) آن‌ها ذخیره بزرگی از نفت خواهند داشت.
- (۳) آن‌ها بسیار هموار و سخت خواهند بود.
- (۴) آن‌ها به لحاظ زیستمحیطی پاک خواهند بود.

**۱ طبق پاراگراف ۲، چه چیزی جمع خانواده را برای مدل اتومبیل آینده محقق خواهد ساخت؟**

- (۱) اصلاح [ترتیب] چیدمان صندلی‌ها
- (۲) صندلی‌های رو به عقب
- (۳) تجهیزات پیشرفته در اتومبیل
- (۴) صندلی‌های چندکاره

**۴ کلمه "automobile" (اتومبیل) در جمله آخر به طور ویژه به چه چیزی اشاره دارد؟**

- (۱) اتومبیل‌هایی که سفر امنی را فراهم می‌کنند
- (۲) وسائل نقلیه پیشرفته
- (۳) دستگاه‌های موتوردار
- (۴) اتومبیل‌های کاملاً اتوماتیک

**۲ به طور کلی، این متن بر روی ..... تمرکز می‌کند.**

- (۱) پیشرفت اتومبیل‌ها
- (۲) تصوری از اتومبیل‌ها و جاده‌های آینده
- (۳) انواع مختلف وسایل نقلیه در آینده
- (۴) پژوهشی در مورد ساختار اتومبیل

## زبان انگلیسی

**۲۱** هرگز چنین رفتار شوکه‌کننده‌ای ندیده‌ام، بچه‌هایتان باید از خودشان خجالت پکشند.

**توضیح:** با توجه به این‌که "your children" (بچه‌هایتان) فاعل سوم شخص جمع است، ضمیر انعکاسی مناسب برای آن "themselves" خواهد بود.

**۲۲** دیشب آقای جانسون هنگامی به خانه رسید که همسرش آشپزی می‌کرد و بچه‌ها بازی می‌کردند.

**توضیح:** در صورتی که یک یا چند عمل در گذشته در حال انجام بوده باشد و در این حین عمل کوتاه‌تری اتفاق بیفتد، برای فعل یا افعال طولانی تراز زمان گذشته استمراری (در این مورد "were playing" و "was cooking") استفاده می‌شود.

**۲۳** او پژوهش‌هایی را در فیزیک انجام داد و نظریه‌های نیوتون را به فرانسوی ترجمه کرد، که کمک کرد ایده‌های وی در فرانسه مقبولیت کسب کند.

- (۱) انجام دادن، اجرا کردن
- (۲) درست کردن؛ باعث ... شدن
- (۳) داشتن؛ [غذا] خوردن
- (۴) کسب کردن؛ رسیدن به

**توضیح:** انجام دادن پژوهش: "do research"

**۲۴** آزمایشات شما حدود یک ساعت قبل از آزمایشگاه پزشکی آمدند و نتایج منفی بودند.

- (۱) آزمایش
- (۲) مقایسه، سنجش
- (۳) رصدخانه
- (۴) آزمایشگاه

**۲۵** پزشکان برای دیابت درمان جدیدی یافته‌اند، ولی هنوز در مورد تأثیر آن آزمایشاتی انجام می‌دهند.

- (۱) دارو؛ پزشکی
- (۲) آزمایش
- (۳) اختراع؛ ابداع
- (۴) سؤال، پرسش

در [سال] ۲۰۵۰، چه نوع اتومبیلی را می‌دانیم؟ (با چه جو اتومبیلی رانندگی می‌کنیم؟) با [توجه به این‌که] سال آینده تغییرات عظیم‌تری به نسبت ۸۰ سال گذشته به همراه خواهد داشت، آن با نوع [اتومبیلی] که امروزه می‌شناسیم نسبتاً متفاوت خواهد بود. افرادی که مدل‌های آینده را طراحی خواهند کرد، معتقدند که مشکلات زیستمحیطی ممکن است سرعت [رونده] پیشرفت اتومبیل‌ها را بسیار تسريع کند. امروزه دانشجویانی در دوره طراحی حمل و نقل در کالج هنر رویال لندن وجود دارند (درس می‌خوانند).

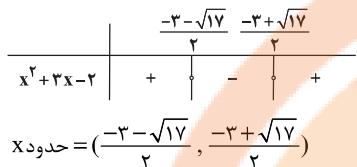
تصور آن‌ها اتومبیلی با سه چرخ به جای چهار [چرخ]، دارای نیروی برق، به لحاظ زیستمحیطی پاک، و قادر به راندن خودش در امتداد جاده‌های «هوشمند» مجذب به منابع برق ترکیب شده است. اتومبیل‌های آینده، در طول سفرهای طولانی سوختشان را از منابع برق ساخته شده [در] داخل جاده‌ها می‌گیرند یا آن را در مقادیر کم برای سفر در شهر ذخیره می‌کنند. به جای [ترتیب] چیدمان صندلی‌های امروزی - دو تا جلو، دو یا سه تا عقب، همه رو به جلو - اتومبیل ۲۰۵۰ ساختار درونی چندکاره‌ای با [حضور] بزرگسالان و بچه‌ها در جمع خانواده خواهد داشت. این تصور اتومبیل آینده براساس سیستم جاده‌های بسیار پیشرفته‌تری، همراه نوارهای ساخته شده [در] داخل بزرگراه‌ها است تا برق را برای وسایل نقلیه‌ای که از آن‌ها عبور می‌کنند، تأمین کند.

# بر موقوفه

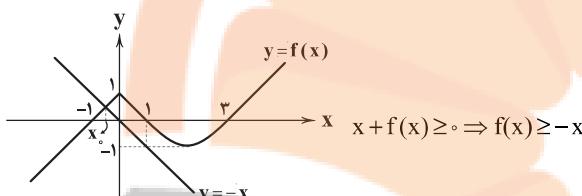


$$\Rightarrow 3x^2 + 9x - 6 < 0 \rightarrow x^2 + 3x - 2 < 0$$

$$\Delta = 9 - 4(-2) = 9 + 8 = 17 \Rightarrow x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$$



۲ ۴۵



با توجه به نمودار و مقایسه  $y = -x$  و  $y = f(x)$ ، مجموعه جواب برابر با  $[x_0, +\infty)$  است که در آن  $x$  محل تلاقی خط  $y = -x$  و نیم خط  $y = f(x)$  است:

$$\begin{cases} (0, 1) \\ (-1, 0) \end{cases} \Rightarrow y = x + 1 \xrightarrow{\text{تلاقی}} -x = x + 1 \Rightarrow 2x = -1$$

$$\Rightarrow x_0 = -\frac{1}{2} \Rightarrow D_f = [-\frac{1}{2}, +\infty)$$

۳ ۴۶

$$\left| \frac{x-1}{3} + 1 \right| < 2 \Rightarrow -2 < \frac{x-1}{3} + 1 < 2 \xrightarrow{\text{از ۱}} -3 < \frac{x-1}{3} < 1$$

$$\xrightarrow{\text{از ۲}} -9 < x-1 < 3 \xrightarrow{\text{از ۳}} -8 < x < 4$$

پس بزرگترین عدد صحیح در مجموعه به دست آمده  $x = 3$  است.

۱ ۴۷

$$|x-a| < b \Rightarrow -b < x-a < b \Rightarrow a-b < x < a+b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a-b = -2 \\ a+b = 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{از ۱}} 2a = 2 \Rightarrow a = 1 \xrightarrow{\text{از ۲}} b = 3$$

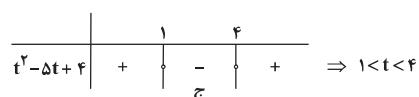
$$\Rightarrow |x-1| < 3$$

۲ ۴۸

$$h(t) > 15 \Rightarrow -2t^2 + 10t + 7 > 15$$

$$\Rightarrow 2t^2 - 10t - 8 < 0 \xrightarrow{\text{از ۱}} t^2 - 5t + 4 < 0$$

$$\Delta = 25 - 4(4) = 9 \Rightarrow t = \frac{5 \pm 3}{2} = \begin{cases} 4 \\ 1 \end{cases}$$



۳ ۴۱

$$P(x) > 0 \Rightarrow \frac{x^2 - x}{(x+2)(2x+3)} > 0 \Rightarrow \frac{x(x-1)}{2x+3} > 0$$

	-3	-1	0	1
$x$	-	-	-	+
$x^2 - 1$	+	+	0	+
$2x + 3$	-	+	+	+
$P(x)$	+	-	0	+

همه گزینه‌ها مثبتند. پس گزینه‌ای جواب است که بزرگ‌تر از ۱ باشد:

$$1) \sqrt{5} - \sqrt{3} = 2 - 1/7 \approx 0/5 \times$$

$$2) 1 - \frac{\sqrt{3}}{2} = 1 - \frac{1/7}{2} \approx 0/15 \times$$

$$3) \frac{1}{2} + \sqrt{5} = 0/5 + 2/2 \approx 2/7 \checkmark$$

$$4) \sqrt{3} - \sqrt{2} \approx 1/7 - 1/4 \approx 0/3 \times$$

۱ ۴۲

$$-x^2 + mx - 5 < 0$$

برای آن که عبارت همواره منفی باشد باید:

$$\begin{cases} \Delta < 0 \Rightarrow m^2 - 4(-1)(-5) < 0 \Rightarrow m^2 - 20 < 0 \\ a < 0 \Rightarrow \text{برقرار} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m^2 < 20 \Rightarrow -\sqrt{20} < m < \sqrt{20} \Rightarrow -\frac{\sqrt{5}}{4/4} < m < \frac{\sqrt{5}}{4/4}$$

$$\frac{m \in \mathbb{Z}}{m \in \{-4, -3, \dots, 4\}} \Rightarrow m = -4$$

۴ ۴۳

$$\frac{2x+3}{5} \geq \frac{x-1}{4} \xrightarrow{\text{از ۱}} 4(2x+3) \geq 5(x-1)$$

$$\Rightarrow 8x + 12 \geq 5x - 5 \Rightarrow 8x - 5x \geq -5 - 12 \Rightarrow 3x \geq -17$$

$$\Rightarrow x \geq -\frac{17}{3} \quad (1)$$

$$\frac{x-1}{4} \geq \frac{x}{3} \xrightarrow{\text{از ۲}} 3(x-1) \geq 4x \Rightarrow 3x - 3 \geq 4x$$

$$\Rightarrow -3 \geq -3x + 4x \Rightarrow x \leq -3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} -\frac{17}{3} \leq x \leq -3 \Rightarrow x \in \left[-\frac{17}{3}, -3\right]$$

$$\Rightarrow b-a = -3 - \left(-\frac{17}{3}\right) = -3 + \frac{17}{3} = \frac{-9+17}{3} = \frac{8}{3}$$

$$-x^2 - 2x + 3 > 2x^2 + 7x - 3$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 7x - 3 < 0$$

۴ ۴۴

۴ ۴۴



دو رابطه را از هم کم کنیم:

$$\begin{aligned} (2)-(1) \rightarrow & 4a + b - (a + b) = 4 - (-2) \Rightarrow 3a = 6 \Rightarrow a = 2 \\ a + b = -2 \rightarrow & 2 + b = -2 \Rightarrow b = -4 \\ f(x) = 2x - 4 \xrightarrow{x=\frac{1}{2}} & f\left(\frac{1}{2}\right) = 2\left(\frac{1}{2}\right) - 4 = 1 - 4 = -3 \end{aligned}$$

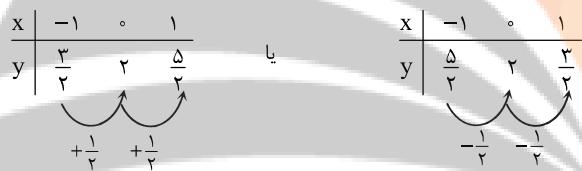
1 ۵۵

$$\begin{array}{c} x=-2 \\ f(x)=-2x+1 \end{array} \quad \begin{array}{l} f(-2)=-2(-2)+1=5 \\ f(3)=-2(3)+1=-5 \end{array}$$

x = 3

$$\Rightarrow f \text{ برد} = [-5, 5]$$

چون تابع خطی است و  $x$  ها به فاصله یکسان قرار دارند، باید  $y$  ها هم به فاصله یکسان باشند.



در هر صورت  $f(0) = 2$  است و این یعنی عرض از مبدأ نمودار برابر با ۲ می‌باشد.

2 ۵۷

$$f : A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\} \Rightarrow B = \{b\}$$

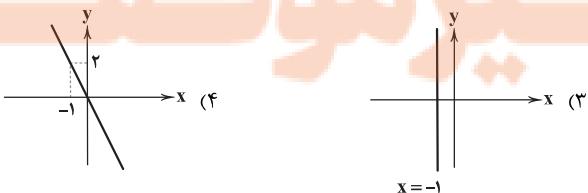
نهای یک تابع می‌توان نوشت.

3 ۵۸

خط عمودی  $x = -1$  نمی‌تواند تابع باشد، چون همین خط

عمودی نمودار را در بی شمار نقطه قطع می‌کند که مخالف تعریف تابع است.

برای درک بهتر، نمودارهای خطوط داده شده را رسم می‌کنیم:



$$\begin{cases} (0, 1) \in f \\ (0, \frac{m}{2}) \in f \Rightarrow \frac{m}{2} = 1 \Rightarrow m = 2 \end{cases}$$

$$f = \{(0, 1), (1, 2 - 2n), (2, n), (1, 3)\}$$

$$\begin{cases} (1, 2 - 2n) \in f \\ (1, 3) \in f \end{cases} \Rightarrow 2 - 2n = 3 \Rightarrow 2n = 2 - 3 \Rightarrow n = -\frac{1}{2}$$

$$f = \{(0, 1), (1, 3), (2, -\frac{1}{2})\} \Rightarrow 1 + 3 - \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

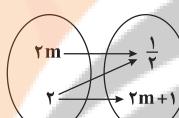
۲ ۵۰ تنها نمودار گزینه (۲) دارای این ویژگی است که هر خط

عمودی (موازی محور  $z$ ها) نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.

1 ۵۱

$$f(2m) = n - 1 \Rightarrow n - 1 = 2 - n$$

$$f(2m) = 2 - n \Rightarrow n + n = 2 + 1 \Rightarrow 2n = 3 \Rightarrow n = \frac{3}{2}$$



بنابراین داریم:

$$2m + 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow 2m = -\frac{1}{2} \Rightarrow m = -\frac{1}{4}$$

$$2 + 2m = 2 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = 1/5 \Rightarrow 2 + 2m = 1/5$$

$$f(1) = -1, f(2) = 2^1, f(3) = -2^3, f(4) = 4^4, \dots$$

4 ۵۲

با توجه به تابع داده شده ضابطه  $f$  به صورت زیر است:

$$f(n) = (-1)^n \times n^n \Rightarrow f(5) = (-1)^5 \cdot 5^5 = -3125$$

4 ۵۳

$$f(0) = 1, f(2) = -3$$

$$f(3) = f(1) + f(2) = 2f(0) - f(3) + f(2)$$

$$\Rightarrow f(3) = 2(1) - f(3) + (-3) \Rightarrow f(3) + f(3) = 2 - 3 = -1$$

$$\Rightarrow 2f(3) = -1 \Rightarrow f(3) = -\frac{1}{2}$$

$$f(1) = 2f(0) - f(3) = 2(1) - \left(-\frac{1}{2}\right) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow f = \{(0, 1), (1, \frac{5}{2}), (2, -3), (3, -\frac{1}{2})\}$$

$$\Rightarrow f \text{ برد} : R_f = \{1, \frac{5}{2}, -3, -\frac{1}{2}\}$$

3 ۵۴

$$\begin{array}{c} f(1) = -2 \\ f(x) = ax + b \end{array} \quad \begin{array}{l} -2 = a + b \quad (1) \\ f(4) = 4 \end{array}$$

$$f(x) = ax + b \quad (2)$$

# تلاشی در موفقیت



## زیست‌شناسی

۶۱

۳ سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند. لایه میانی سرخرگ‌ها در مقایسه با لایه ماهیچه‌ای قلب دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای از نوع صاف (با ظاهری غیرمخطط) است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بسیاری از سیاه‌رگ‌ها می‌توانند دریچه‌هایی از نوع لانه‌کبوتری داشته باشند. سرخرگ‌ها، خون را از قلب خارج می‌کنند. لایه میانی سیاه‌رگ‌ها در مقایسه با لایه میانی سرخرگ‌ها، ضخامت کمتری دارد.

(۲) بیشتر سرخرگ‌ها خون روشن را حمل می‌کنند و سیاه‌رگ‌ها بیشترین حجم خون را در خود جای داده‌اند. لایه خارجی سرخرگ‌ها در مقایسه با لایه خارجی سیاه‌رگ‌ها ضخامت بیشتری دارد.

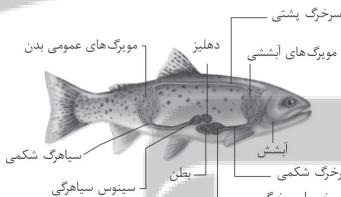
(۴) سرخرگ‌ها خون را با سرعت زیاد حمل می‌کنند. رشته‌های کشسان علاوه بر لایه خارجی در لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاه‌رگ‌ها نیز دیده می‌شوند.

۴ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سوال را به درستی تکمیل می‌کنند.

## بررسی موارد:

(الف) در پلاناریا انشعابات حفره‌گوارashi به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کنند، به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است.

(ب) مطابق با شکل، قلب ماهی می‌تواند در ارتباط با خون تیره و روشن (به جهت تغذیه یاخته‌های قلب) باشد. خون روشن، توسط سرخرگ غذاهدنه قلب او سرخرگ پشتی منشعب شده و وارد ماهیچه قلب می‌شود، تا غذا و اکسیژن را به آن برساند.



ج) در ملخ خون وجود ندارد.

د) قلب قورباغه بالغ سه‌حفره‌ای است و یک بطن بیشتر ندارد.

۶۲

۴ هورمون اریتروپویتین که تولید گوییچه‌های قرمز را تنظیم می‌کند، از یاخته‌های کبد و کلیه ترشح می‌شود و بر روی یاخته‌های مغز استخوان اثر می‌گذارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترشح بعضی از هورمون‌ها از غدد درون‌ریز مثل فوق‌کلیه (کلیه اندام لوپیاپی شکل است) باعث افزایش فشار خون می‌شود.

(۲) منظور کربن دی‌اکسید است که با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک، میزان جریان خون در آن‌ها را افزایش می‌دهد. از طرفی محرك نوعی گیرنده است که پس از تحریک به مراکز عصبی پیام می‌فرستد تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ شود.

(۳) برون‌ده قلبی می‌تواند توسط عوامل عصبی تنظیم شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد.

۶۳

۳ طحال یک اندام لنفی است که در سمت چپ بدن قرار دارد و علاوه بر کبد، یکی از محل‌های تخریب گوییچه‌های قرمز (فراوان‌ترین یاخته‌های خونی) است.

۲ عرض مستطیل را  $x$  و طول آن را ۱ در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} & \text{I} \\ & \boxed{x} \\ & \Rightarrow x = \frac{1}{2}l - 1 \Rightarrow \frac{1}{2}l = x + 1 \\ & \Rightarrow l = 2x + 2 \quad (*) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \Rightarrow 2(l+x) \xrightarrow{(*)} f(x) = 2(2x+2+x) \\ & \Rightarrow f(x) = 2(3x+2) = 6x+4 \end{aligned}$$

۳ ابتدا معادله خط گذرا از  $(2, 0)$  و  $(-2, 0)$  را می‌بابیم:

$$\begin{aligned} f(x) = ax + b & \xrightarrow{(0, 2)} 2 = 0 + b \Rightarrow b = 2 \\ & \xrightarrow{(-3, 0)} 0 = -3a + b \Rightarrow 3a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$y = \frac{2}{3}x + 2 \xrightarrow{x=-4} y = \frac{-8}{3} + 2 = \frac{-2}{3} \Rightarrow f(-4) = -\frac{2}{3}$$

$$\begin{cases} f_f = R_f = [-\frac{2}{3}, +\infty) \\ f_f = D_f = \mathbb{R} - \{0\} \end{cases}$$

# نحوه تلاشی در مساعدة

۶۴



## ۶۹ بروزی گزینه‌ها:

- ۱) نقطه B، زمان شنیده شدن صدای اول قلبی (پوم) است.
- ۲) نقطه D، مربوط به استراحت عمومی و نقطه B، شروع انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهد که در هر دو نقطه، یاخته‌های مخطط و منشعب دهلیزی یاخته‌های ماهیچه‌ای (قلب) در حالت استراحت قرار دارند.
- ۳) نقطه C، مربوط به انقباض بطن‌ها است. فشار کمینه در زمان استراحت قلب ایجاد می‌شود.
- ۴) نقطه A، شروع انقباض دهلیزها را نشان می‌دهد. در نقطه A، دریچه‌های سینی بسته هستند. بسته شدن دریچه‌های سینی مربوط به پایان انقباض بطن‌ها (نقطه D) است. در نقطه C، بطن‌ها در حال انقباض و دریچه‌های سینی، باز هستند.

۷۰

## ۷۰

کمبود پروتئین‌های خون

**عوامل ایجادکننده خیز**  
 افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها  
 مصرف زیاد نمک (سدیم کلرید) و افزایش سدیم بدن  
 مصرف کم مایعات

افزایش پروتئین‌های خون از ایجاد خیز ممانعت به عمل می‌آورد.

۷۱

۲ موارد «ب» و «د»، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

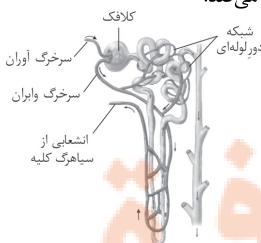
**نکته:**  
 کم ترین مقدار خون  $\leftarrow$  داخل بطن‌ها  $\leftarrow$  پایان انقباض دهلیزها  
 بیشترین مقدار خون  $\leftarrow$  داخل دهلیزها  $\leftarrow$  پایان انقباض بطن‌ها  
 داخل بطن‌ها  $\leftarrow$  پایان انقباض دهلیزها

## بررسی موارد:

- (الف) بالاصله بعد از انقباض بطن‌ها، مرحله استراحت عمومی (طولانی‌ترین مرحله دوره قلبی) شروع می‌شود.
- (ب) بالاصله قبل از پایان انقباض دهلیزها، مانع برای خروج خون از دهلیزها وجود ندارد، یعنی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند.
- (ج) بالاصله بعد از انقباض دهلیزها، برون ده قلبی محاسبه می‌شود، زیرا مرحله انقباض بطن‌ها شروع می‌شود.
- (د) صدای اول قلب (صدایی قوی، گنگ و طولانی) بالاصله در پایان انقباض دهلیزها شنیده می‌شود، نه بالاصله قبل از پایان انقباض بطن‌ها (بالاصله قبل از پایان انقباض بطن‌ها، خود انقباض بطن‌ها در حال وقوع می‌باشد).

۷۲

- (۳) به هر کلیه، یک سرخرگ جداسده از آئورت وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچکتری تقسیم می‌شود. انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ آوران نامیده می‌شود. خون از طریق سرخرگ آوران به کلافک وارد می‌شود و از طریق سرخرگ واپران آن را ترک می‌کند.



## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سرخرگ آوران در تشکیل کلافک (گلومرول) که شبکه اول مویرگی در کپسول بونم (بندای نفرون) است، نقش دارد.
- (۲) با توجه به شکل، سرخرگ واپران (سرخرگی که از کپسول بونم خارج می‌شود) در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک انشعاباتی را ایجاد کرده است.
- (۴) سرخرگ آوران و واپران هر دو خون روشن دارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فشار اسمزی معمولاً در طول یک مویرگ خونی ثابت می‌ماند. کاهش فشار اسمزی (در اثر کمبود پروتئین‌های خوناب) احتمال ابتلاء به خیز را زیاد می‌کند، نه افزایش فشار اسمزی خون.
- (۲) سرخرگ‌ها دارای لایه ماهیچه‌ای ضخیم هستند. انقباض ماهیچه میان‌بند در حرکت خون داخل سیاهرگ‌های مجاور نقش دارد.

- (۴) منظور گوییچه‌های سفید هستند که ضمن گردش خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده شده و حضور دارند.

۶۵ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف)  $\leftarrow$  سرخرگ کوچک، بخش

- (ب)  $\leftarrow$  بندهاره مویرگی، بخش (ج)  $\leftarrow$  مویرگ و بخش (د)  $\leftarrow$  سیاهرگ کوچک را نشان می‌دهد. تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها، براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشتۀ‌های کشسان (نه کلاژن)، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است.

- (۳) غشای پائۀ ضخیم در مویرگ‌های منفذدار دیده می‌شود که به عنوان مثال در کلیه یافت می‌شوند. مرکز تنظیم فعالیت قلب توسط اعصاب خودمنظر، بصل التخاع و پل مغزی می‌باشند که جزو مغز بوده و دارای مویرگ‌های پیوسته هستند.

- (۴) سرخرگ‌ها در حفظ پیوستگی جریان خون نقش دارند.

۶۶ میانگین برون ده قلبی در بزرگسالان (نه در هر فردی) در

حال استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برون ده قلبی در مرحله انقباض بطن‌ها محاسبه می‌شود که در این زمان دریچه‌های سینی باز هستند و خون از بطن‌ها به سرخرگ می‌روند.
- (۳) در ارتباط با برون ده قلبی به درستی بیان شده است.

- (۴) افزایش غلظت ترومیبن در محل آسیب، برای لخته کردن خون به هنگام خونریزی‌های شدید اتفاق می‌افتد.

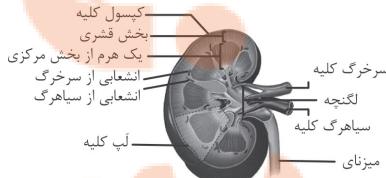
## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در خونریزی‌های شدید، بافت‌ها و گرددهای آسیب‌دیده، آنزیم پروتومیبناز ترشح می‌کنند.

- (۲) در خونریزی‌های محدود در محل آسیب، گرددها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد دربوس می‌کنند.

- (۳) در خونریزی‌های شدید، فیرین از فیبرینوزن تولید می‌شود.

۶۸ با توجه به شکل، بین هرم‌های کلیه قسمتی از بخش قشری کلیه وجود دارد.



## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) با توجه به شکل، سرخرگ کلیه در مقایسه با سیاهرگ آن در سطح بالاتری است.

- (۳) قاعدۀ هرم‌ها به سمت بخش قشری و رأس آن‌ها به سمت لگنچه است.

- (۴) لگنچه محل تولید ادرار نیست، بلکه ادرار تولیدشده به آن وارد و به میزانی دهایت می‌شود تا کلیه را ترک کند.

# تلارش بروزه مفهوم

۱) سرخرگ آوران در تشکیل کلافک (گلومرول) که شبکه اول مویرگی در کپسول بونم (بندای نفرون) است، نقش دارد.  
 ۲) با توجه به شکل، سرخرگ واپران (سرخرگی که از کپسول بونم خارج می‌شود) در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک انشعاباتی را ایجاد کرده است.  
 ۴) سرخرگ آوران و واپران هر دو خون روشن دارند.



۷۳

در پایان انقباض دهلیزها، حداکثر مقدار خون در آنها وجود دارد، بلافاصله بعد از این زمان، انقباض بطن‌ها (استراحت دهلیزها) است.

#### بررسی سایر گُزینه‌ها:

۱) در پایان انقباض دهلیزها، حداکثر مقدار خون در بطن‌ها وجود دارد.

۲) در پایان انقباض بطن‌ها، حداکثر مقدار خون در دهلیزها وجود دارد.

۳) پیش از پایان انقباض بطن‌ها، حداکثر مقدار خون در دهلیزها وجود دارد. اندکی

پیش از پایان انقباض بطن‌ها، حداکثر مقدار خون در دهلیزها وجود دارد.

۴) در پایان انقباض بطن‌ها، حداکثر مقدار خون در بطن‌ها وجود دارد. بعد از این زمان (در مرحله استراحت عمومی)، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند

و ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها انجام می‌شود.

۷۴

**سیاه‌رگ‌ها** بیشتر در نواحی سطحی بدن قرار گرفته‌اند و در بازگرداندن خون به قلب نقش دارند.

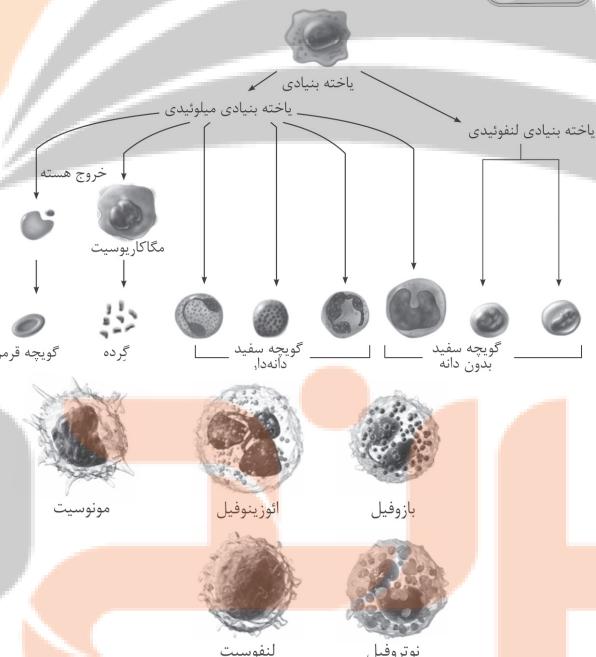
#### بررسی سایر گُزینه‌ها:

۱) در سرخرگ‌های کوچکتر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است.

۲) بعضی از مویرگ‌ها دارای بندارهای مویرگی هستند.

۳) در زمان استراحت ماهیچه موجود در دیواره سرخرگ‌ها، مقاومت آنها در برابر جریان خون کاهش می‌یابد.

۷۵



#### بررسی گزینه‌ها:

۱) لنفوسیت‌ها از ياخته‌های بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شوند.

۲) نوتروفیل‌ها از ياخته‌های بنیادی میلوبنیدی ایجاد می‌شوند.

۳) طبق شکل اوزرنوفیل‌ها، هسته دوقسمتی دمبلی دارند و سیتوپلاسم آنها دارای دانه‌های روشن درشت است. همه گویچه‌های سفید دانهدار از ياخته‌های بنیادی میلوبنیدی ایجاد می‌شوند.

۴) مونوسیت‌ها هسته تکی خمیده یا لوبیایی شکل دارند و از ياخته‌های بنیادی میلوبنیدی ایجاد می‌شوند.

۷۶

**مویرگ‌های کلیه** از نوع مویرگ‌های منفذدار هستند که غشای پایه در این مویرگ‌ها ضخیم است و می‌تواند عبور درشت‌مولکول‌هایی مانند

بروتئین‌ها را محدود کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

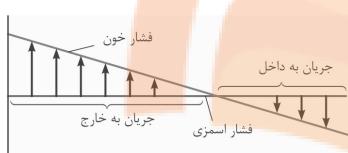
۱) غشای پایه سطح بیرونی مویرگ‌ها را احاطه می‌کند.

۲) مویرگ‌های کلیه از نوع منفذدار هستند.

۳) در مویرگ‌های نایپوسته، فاصله باخته‌های بافت پوششی سیار زیاد است.

۴) فشار اسمزی در طول مویرگ خونی ثابت باقی می‌ماند.

۷۷



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انتهای سیاه‌رگی، مواد دفعی یاخته‌ها وارد مویرگ می‌شود.

۲) در انتهای سیاه‌رگی برخلاف ابتدای سرخرگی، فشار اسمزی بیشتر از فشار تراویشی است.

۳) آبومین نوعی پروتئین است که در خون حضور دارد و در حفظ و ایجاد فشار اسمزی خون نقش دارد. در مویرگ‌های منفذدار عبور مولکول‌های درشت، مانند پروتئین‌ها محدود می‌شود.

۴) با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۵۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاه‌رگ مجاور آن، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌های پایین، بسته می‌شوند. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، به درستی بیان شده است.

۷۸

۱) برونشامه، پیراشامه و لایه ماهیچه‌ای قلب می‌توانند بافت پیوندی متراکم (دارای رشته‌های پروتئینی کلازن) داشته باشند. فقط درون شامه قلب که از یک لایه بافت پوششی نازک ساخته شده است در تماس مستقیم با خونی است که از درون قلب عبور می‌کند. یعنی لایه‌های کلازن دار قلب تماس مستقیمی با خون درون قلب ندارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط در ارتباط با لایه ماهیچه‌ای قلب به درستی بیان شده است که بعضی از ياخته‌های آن دوهسته‌ای هستند.

۲) فقط لایه ماهیچه‌ای قلب می‌تواند دارای ياخته‌هایی با توانایی تحریک خود به خودی باشد.

۳) فقط لایه ماهیچه‌ای قلب می‌تواند دارای صفحات بینایی در ساختار خود باشد.

۸۰

۱) فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← میزنای، بخش (۲) ← سیاه‌رگ کلیه، بخش (۳) ← کپسول کلیه و بخش (۴) ← نتیجه را نشان می‌دهد. انسعبات سیاه‌رگ کلیه اطراف لوله جمع‌کننده ادرار وجود ندارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه در افرادی که برنامه کاهش وزن سریع و شدید دارند، ممکن است سبب افتادگی کلیه و تاخور دگر میزنای شود.

ج) در وسط لگنچه، منفذ میزنای مشخص است.

د) کپسول کلیه، دند و چربی اطراف کلیه از عوامل محافظت‌کننده از کلیه هستند که همگی نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شوند.



توب پس از پرتاب به محل اولیه بازگشته است، پس در کل

۲ ۸۶

نیروی وزن کاری روی توب انجام نداده و کار انجام شده روی توب فقط توسط

نیروی مقاومت هوا بوده است، پس داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times \frac{500}{1000} \times 8^2 - \frac{1}{2} \times \frac{500}{1000} \times 9^2 = -4/25 \text{ J}$$

$$\Rightarrow |W_t| = 4/25 \text{ J}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

۳ ۸۷

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = K_2 - K_1 + W_{\text{وزن}}$$

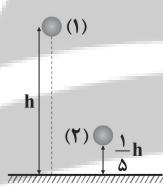
$$\Rightarrow 75 \times 10 \times h - 150000 = \frac{1}{2} \times 75 \times 8^2 - \frac{1}{2} \times 75 \times 2^2$$

$$\Rightarrow 75 \times 10 \times h - 150000 = 2250$$

$$\Rightarrow 750h = 152250 \Rightarrow h = 20.3 \text{ m}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

۲ ۸۸



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow mgh_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_2$$

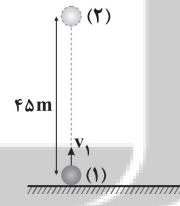
$$\Rightarrow m \times 10 \times h = \frac{1}{2}m \times (20)^2 + m \times 10 \times \frac{h}{5}$$

$$\Rightarrow 10h = 200 + 2h \Rightarrow 8h = 200 \Rightarrow h = 25 \text{ m}$$

حداقل تندی پرتاب زمانی رخ می دهد که گلوله حداکثر تا

۳ ۸۹

ارتفاع ۴۵ متری سطح زمین بالا برود، بنابراین با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{100}{1000} \times v^2 = \frac{100}{1000} \times 10 \times 45$$

$$\Rightarrow v^2 = 900 \Rightarrow v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به مفهوم پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

۴ ۹۰

$$E_2 = E_1 - \frac{5}{100} E_1 \Rightarrow E_2 = \frac{95}{100} E_1$$

$$\Rightarrow K_2 + U_2 = \frac{95}{100} \times (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 + m \times 10 \times 35 = \frac{95}{100} \times (\frac{1}{2} \times m \times (10)^2) + 0$$

$$\Rightarrow v^2 = 2500 \Rightarrow v = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

انرژی درونی یک جسم، هم به تعداد ذرات و هم به انرژی هر

۳ ۹۱

ذره بستگی دارد.

## فیزیک

۳ ۸۱

۱) در سقوط چتریار، کار نیروی وزن، مثبت و کار نیروی مقاومت هوا، منفی است.

۲) در بلند کردن عمودی یک جسم از روی زمین، کار نیروی دست، مثبت و کار نیروی وزن، منفی است.

۳) کار نیروی وزن بر روی یک جسم به تغییر ارتفاع جسم بستگی دارد ولی به مسیر حرکت جسم بستگی ندارد.

۴) ابتدا حرکت متحرک را از حال سکون تا لحظه‌ای که تندی اش به ۷ رسیده را در نظر می‌گیریم:

$$W_{t_1} = K_2 - K_1 \Rightarrow 400 = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

حال کار انجام شده در مرحله دوم حرکت، یعنی از حالتی که تندی متحرک بوده تا لحظه‌ای که به ۴۷ رسیده را به دست می‌آوریم:

$$W_{t_2} = K_2 - K_2 \Rightarrow W_{t_2} = \frac{1}{2}m(4v)^2 - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{15}{2}mv^2$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = 400 \text{ J} \rightarrow W_{t_2} = 15 \times 400 = 6000 \text{ J}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow 240 = 256 - K_1 \Rightarrow K_1 = 16 \text{ J}$$

حال با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} \times m \times 2^2 \Rightarrow m = 8 \text{ kg}$$

۵) کار هر کدام از نیروها را برابر است با:

$$\begin{cases} W_1 = Fd \cos \theta \\ W_2 = 2Fd \cos \theta \end{cases} \Rightarrow W_2 = 2W_1$$

از طرفی با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} W_1 = K_2 - K'_1 \Rightarrow W_1 = \frac{1}{2}m_1 v_1^2 \\ W_2 = K_2 - K'_2 \Rightarrow W_2 = \frac{1}{2} \times 2m_1 \times v_2^2 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{\frac{1}{2} \times 2m_1 \times v_2^2}{\frac{1}{2} \times m_1 \times v_1^2} \rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{2W_1}{W_1} = \frac{\frac{1}{2} \times 2m_1 \times v_2^2}{\frac{1}{2} \times m_1 \times v_1^2}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_{t_1} = K_2 - K_1 \Rightarrow 2 = K_2 - K'_1 \Rightarrow K_2 = 2J$$

$$W_{t_2} = K_2 - K_1 \Rightarrow 50 = K'_2 - K_1 \Rightarrow K'_2 = 50J$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\text{انرژی جنبشی جسم در پایان حالت دوم}}{\text{انرژی جنبشی جسم در پایان حالت اول}} = \frac{50}{2} = 25$$



۱ چون تندي شخص، ثابت است، پس انرژي جنبشی او تعبيـر نمیـکند، ولی با کار پاهایـش، انرژـی پتانـسـیـل او به انداـزـه  $mgh$  افزـایـش مـیـبـایـد. اول  $h$  رـاـکـه بـرابـر اـرـفـاع مـجمـوع پـلهـهـاست، محـاسـبـه مـیـکـیـم:

$$h = 40 \times 0.25 = 10 \text{ m}$$

از طرفـی دارـیـم:  $W_F = \Delta E = \Delta K + \Delta U = mgh = 65 \times 10 \times 10 = 6500 \text{ J}$   
بنابرـایـن تـوان مـتوـسـط شـخـص بـرابـر است با:

$$P_{av} = \frac{W_F}{\Delta t} = \frac{6500}{50} = 130 \text{ W}$$

با توجه به رابطـه بازـه دارـیـم: ۲ ۹۶

$$\frac{P_{خروجی}}{P_{کل}} = \frac{P_{بازده}}{P_{خروجی}} \Rightarrow P_{کل} = \frac{75}{100} \times 400 = 300 \text{ W}$$

از طرفـی دیـگـر  $P = \frac{W}{\Delta t}$ ، کـار اـین ماـشـین صـرـف غـلـبـه بـرـ نـیـروـی وزـنـیـشـود، پـس:

$$P = \frac{mgh}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{mgh}{P} = \frac{mg}{P} = \frac{200}{40} = 5 \text{ s}$$

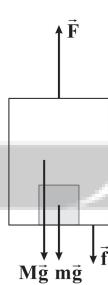
ابتـدا تنـدي خـرـوج آـب رـاـبـر حـسـب مـتر بـرـ ثـانـیـه محـاسـبـه مـیـکـیـم: ۴ ۹۸

$$v = 10 \times \frac{km}{h} = 10 \times \frac{km}{h} \times \frac{1}{3/6} = 30 \text{ m/s}$$

با استفادـه اـز قـضـيـةـکـار و انـرـژـیـ جـنـبـشـیـ دـارـیـم:

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 = K_2 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 60 \times (30)^2 = 27000 \text{ J}$$

تون مـفـید اـین پـمـپ بـرابـر است با:  $P = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{27000}{60} = 450 \text{ W}$  ۳ ۹۹



چـون تنـدي حرـکـت جـسـم (بالـاـبـر)، ثـابـت

است، پـس برـایـنـد نـیـروـهـای وـارد بـرـ آـن صـفـرـ است:

$$F_t = 0 \Rightarrow F = (M+m)g + f$$

$$\Rightarrow F = (30+12) \times 10 + 200 = 1700 \text{ N}$$

در نـتـيـجهـ توـان مـتوـسـطـ موـتـورـ بالـاـبـر بـرابـر است با:

$$P_{av} = Fv = 1700 \times 3 = 5100 \text{ W} = 5.1 \text{ kW}$$

از رابـطـهـ توـان مـتوـسـطـ دـارـیـم: ۲ ۱۰۰

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{W = Fd \cos \theta}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{Fd \cos \theta}{\Delta t} \quad (\text{I})$$

از عـلـوم سـالـ قـبـلـ بهـ يـادـ دـارـيـمـ کـهـ تنـديـ متـوـسـطـ بـرابـرـ استـ باـ:

$$v_{av} = \frac{\text{جاـبهـ جـابـیـ}}{\text{مدـتـ زـمانـ جـابـهـ جـابـیـ}} = \frac{d}{\Delta t} \quad (\text{II})$$

در نـتـيـجهـ:  $\underline{(I) \text{ و } (II)} \rightarrow P_{av} = Fv_{av} \cos \theta$

بنابرـایـن با توجه به رابـطـهـ بالـاـ بـرـایـ اـینـکـهـ باـ دـوـ بـرـاـبـرـ شـدـنـ تنـديـ جـسـمـ، توـانـ

ثـابـتـ بـمـانـدـ بـاـيـدـ انـداـزـهـ نـيـروـيـ بـرـايـنـدـ وـاردـ بـرـ جـسـمـ، نـصـفـ شـودـ.

۳ زـمانـیـ کـهـ جـسـمـ درـونـ بالـانـ استـ رـاـ حـالـتـ (۱)ـ وـ لـحـظـةـ بـرـخـورـدـ جـسـمـ باـ سـطـحـ زـمـينـ رـاـ حـالـتـ (۲)ـ درـ نـظرـ مـیـ گـيرـيمـ. درـ حـالـتـ (۱)ـ تنـديـ جـسـمـ بـرـاـبـرـ باـ تنـديـ بالـانـ استـ، بنـابـرـايـنـ:

$$W_f = E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2}mv_2^2 - \left( \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 \right)$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times 15 \times (20)^2 - \left( \frac{1}{2} \times 15 \times 6^2 + 15 \times 10 \times 60 \right)$$

$$\Rightarrow W_f = 3000 - (270 + 9000) \Rightarrow W_f = -6270 \text{ J} = -6.27 \text{ kJ}$$

۴ بـاـيـدـ مـجمـوعـ انـرـژـیـ جـنـبـشـیـ دـوـ تـوبـ رـاـقـبـ اـزـ بـرـخـورـدـ (حـالـتـ

(۱))ـ وـ بـعـدـ اـزـ بـرـخـورـدـ (حـالـتـ (۲))ـ مـاحـسـبـهـ كـرـهـ وـ باـ هـمـ مـقـاـيسـهـ كـنـيمـ:

$$\begin{cases} K_A = \frac{1}{2}m_A v_A^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 4^2 = 4 \text{ J} \\ K_B = \frac{1}{2}m_B v_B^2 = 0 \end{cases} \quad (\text{I}) \quad \text{حالـتـ (۱)}$$

$$\begin{cases} K'_A = \frac{1}{2}m_A v'_A = 0 \\ K'_B = \frac{1}{2}m_B v'_B = \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 = 1 \text{ J} \end{cases} \quad (\text{II}) \quad \text{حالـتـ (۲)}$$

$$\underline{(I) \text{ و } (II)} \rightarrow 1 - 4 = -3 \text{ J}$$

پـسـ ۳ـ ژـولـ بـهـ انـرـژـیـ درـونـیـ مـجمـوعـهـ اـضـافـهـ مـیـشـودـ.

۵ مـقـدـارـ انـرـژـیـ تـلـفـشـدـهـ بـرـاـبـرـ باـ منـفـیـ کـارـ نـیـروـهـایـ اـتـلـافـیـ بـرـ روـیـ آـنـ استـ:

$$W_f = \Delta E = \Delta K + \Delta U = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) + mg(h_B - h_A)$$

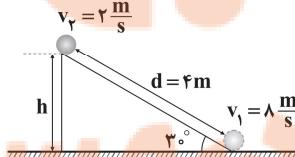
$$\Rightarrow -375 = \frac{1}{2} \times 10 \times (v_B^2 - 25) + 10 \times 10 \times (5 - 20)$$

$$\Rightarrow -375 = 5v_B^2 - 125 - 150 \Rightarrow 5v_B^2 = 125 \Rightarrow v_B^2 = 25$$

$$\Rightarrow v_B = 5\sqrt{0.2} \text{ m/s}$$

۶ انـرـژـیـ مـکـانـیـکـیـ گـلـولـهـ درـ نـقـطـهـ (۱)ـ درـ پـایـینـ سـطـحـ شـبـیدـارـ بـرـاـبـرـ استـ باـ:

$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 8^2 = 64 \text{ J}$$



$$h = ds \sin \theta = 2m$$

۷ انـرـژـیـ مـکـانـیـکـیـ گـلـولـهـ درـ نـقـطـهـ (۲)ـ بـرـاـبـرـ استـ باـ:

$$E_2 = K_2 + U_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh = \frac{1}{2} \times 2 \times 8^2 + 2 \times 10 \times 2 = 4 + 40 = 44 \text{ J}$$

$$\Delta E = E_2 - E_1 = 44 - 64 = -20 \text{ J}$$

پـسـ انـرـژـیـ مـکـانـیـکـیـ گـلـولـهـ بـهـ انـداـزـهـ ۲۰ـ ژـولـ کـاهـشـ مـیـيـابـدـ.

## پاسخ دهم تجربی

۱۰۷ از آن جا که دما و فشار، یکسان و حجم اشغال شده توسط  $\text{CO}$ ، دو برابر حجم اشغال شده توسط  $\text{CH}_4$  است، باید شمار مول های گاز  $\text{CO}$  دو برابر شمار مول های  $\text{CH}_4$  باشد.

(شمار مول های  $\text{CO}$ ) =  $2(\text{CH}_4)$  = شمار مول های  $\text{CO}$

$$\frac{\text{m g CO}}{28 \text{ g.mol}^{-1}} = 2 \times \frac{5 \text{ g CH}_4}{16 \text{ g.mol}^{-1}} \Rightarrow \text{m} = 17 / 5 \text{ g CO}$$

۱۰۸ عبارت های سوم و چهارم درست هستند.

## بررسی عبارت ها که نادرست:

• هر یک از فرایندهای تهیه  $\text{H}_2\text{SO}_4$  و  $\text{HNO}_3$  شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

• به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده در هر واکنش می پردازد، استوکیومتری واکنش می گویند.

۱۰۹ هر چهار عبارت در ارتباط با واکنش های موردنظر درست هستند.

۱۱۰



$$\frac{\text{میلی لیتر هیدروژن}}{(\text{حجم مولی گازها})} = \frac{\text{گرم فلز قلیایی}}{(\text{حجم مولی فلز})} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2/1 \text{ g Na}}{2 \times 23} = \frac{1140 \text{ mL}}{V} \\ \frac{3/4 \text{ g M}}{2} = \frac{497}{V} \end{cases}$$

اگر دو طرف تساوی های بالا را بر هم تقسیم کنیم:

$$\frac{21}{23 \times 34} = \frac{1140}{497} \Rightarrow \text{حجم مولی فلز} = \frac{1140}{85/5} \text{ g.mol}^{-1}$$

۱۱۱ عبارت های اول و چهارم درست هستند.

## بررسی عبارت ها که نادرست:

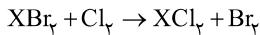
• بزرگ ترین چالش های پیدا کردن شرایط بهینه برای انجام واکنش بود.

• از آن جا که این واکنش برگشت پذیر است، همه واکنش دهنده ها به آمونیاک تبدیل نخواهد شد.

۱۱۲ نفاثت جرم مولی  $\text{XCl}_4$  و  $\text{XBr}_4$  به اندازه دو برابر نفاوت

جرم مولی  $\text{Cl}$  و  $\text{Br}$  است:

$$2(80 - 35/5) = 89 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$\frac{۳۲/۸۵ \text{ g XBr}_4}{1 \times (X + 2(80))} = \frac{(۳۲/۸۵ - ۱۹/۵) \text{ g}}{89}$$

$$\Rightarrow \frac{۳۲/۸۵}{X + 160} = \frac{13/35}{89} \Rightarrow 59 \text{ g.mol}^{-1}$$

۱۱۳ در دما و فشار ثابت، نسبت چگالی دو گاز برابر با نسبت جرم مولی آن ها است:

$$\frac{\text{چگالی اوزن}}{\text{چگالی هیدروژن سولفید}} = \frac{\text{O}_3}{\text{H}_2\text{S}} = \frac{3(16)}{2+32} = 1/41$$

## شیمی

۱۰۱ معادله موازن شده واکنش های مورد نظر در زیر آمده است:



$3+2+3+1+3=12$  : مجموع ضرایب



$1+8+1+2+2+4=18$  : مجموع ضرایب

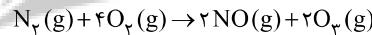
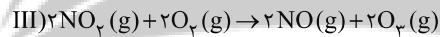
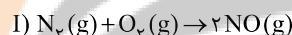
تفاوت دو عدد ۱۸ و ۱۲ برابر با عدد ۶ است.

## بررسی سایر گزینه ها:

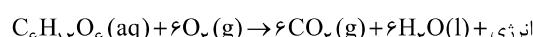
۱۰۲ ۱ و ۴) قیمت (به ازای یک گرم) زغال سنگ در مقایسه با بنزن و گاز طبیعی کمتر است.

۲) بر اثر سوختن گاز طبیعی برخلاف هیدروژن،  $\text{CO}_2$  تولید می شود و آلایندگی بیشتری ایجاد می کند.

۱۰۳ ۱ واکنش های سه گانه موردنظر و معادله واکنش کلی در زیر آمده است:

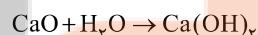


۱۰۴ معادله واکنش اکسایش گلوکز برای تولید انرژی در بدن به صورت زیر است:



۱۰۵ ۲ افزایش جرم لوله و محتویات داخل آن از  $10/86$  به  $11/13$  گرم به دلیل جذب آب توسط آهک یوده است:

$$\text{H}_2\text{O} = 11/13 - 10/86 = 0/27 \text{ g H}_2\text{O}$$



$$\frac{\text{گرم آهک}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم آهک}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \text{ g}}{1 \times 56} = \frac{0/27}{1 \times 18} \Rightarrow x = 0/84 \text{ g CaO}$$

$$= 10/86 - 0/84 = 10/02 \text{ g}$$

۱۰۶ ۳ عبارت های سوم و چهارم درست هستند.

## بررسی عبارت ها که نادرست:

۴ برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

۵ قرار دادن بادکنک های پرشده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می شود که حجم آن ها به شدت کاهش یابد.

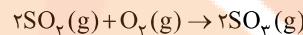


۱۱۴

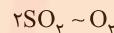
۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

اوزون همانند اکسیژن در حالت مایع به رنگ آبی دیده می‌شود، اما شدت رنگ آبی آن بیشتر است.

۱۱۵

افرازیش جرم مخلوط از  $1/778$  به  $2/08$  گرم به دلیل اکسیژن مصرف شده است:

$$? \text{ g O}_2 = 2/08 - 1/778 = 0/30 \text{ g O}_2$$



$$\frac{x \text{ g SO}_2}{2 \times 64} = \frac{0/30 \text{ g O}_2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 1/20 \text{ g SO}_2$$

جرم  $\text{SO}_3$  در مخلوط اولیه  $= 1/778 - 1/20 = 0/58 \text{ g SO}_3$ 

$$\frac{\text{SO}_3}{\text{SO}_2} = \frac{\frac{0/58 \text{ g}}{\text{شمارمولهای SO}_3}}{\frac{1/20 \text{ g}}{\text{شمارمولهای SO}_2}} = \frac{0/58}{1/20} < 0/5$$

 فقط در گزینه (۳) عدد داده شده کمتر از  $5/0$  است.

۱۱۶

میانگین جهانی دمای سطح زمین در سال  $2000$  درحدود  $14/5^\circ\text{C}$  بوده است.

۱۱۷

از رابطه مقابله استفاده می‌کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2\text{atm} \times V_1}{(91+222)\text{K}} = \frac{2/4\text{atm} \times V_2}{(182+222)\text{K}} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 1/04$$

نسبت بالا نشان می‌دهد که حجم نهایی گاز،  $4/0$  درصد بیشتر از حجم اولیه آن است.

۱۱۸

کود آمونیاک به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

۱۱۹

فرمول شیمیایی هیپبوریک اسید را به صورت  $\text{C}_x \text{H}_y \text{O}_z \text{N}_p$ 

در نظر می‌گیریم. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



$$4x = 36 \Rightarrow x = 9$$

$$4y = 18 \times 2 \Rightarrow y = 9$$

$$4z = 36 \Rightarrow z = 9$$

$$4p = 4 \Rightarrow p = 1$$

$$4z + (4 \times 2) = 18 + (36 \times 2) + (4 \times 2) \Rightarrow z = 3$$

بنابراین فرمول مولکولی هیپبوریک اسید به صورت  $\text{C}_9 \text{H}_9 \text{NO}_3$  بوده و هر مولکولآن شامل  $22$  اتم است.

۱۲۰

۱ هر چهار ماده پیشنهاد شده از سه عنصر  $\text{C}$ ,  $\text{O}$  و  $\text{H}$ 

تشکیل شده‌اند.

# تلشی در مسابقه قیمت

تلاشی در مسیر موفقیت



دانلود گام به گام تمام دروس ✓

دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓

دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓

دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓

مشاوره کنکور ✓

فیلم های انگیزشی ✓

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook\_Net

ToranjBook\_Net