

# چطور از این کتاب استفاده کنیم؟

هر جای کتاب نام به نام رو که با کلی اطلاعات مفید رویه رو می‌سی! برای این که به راحتی از این

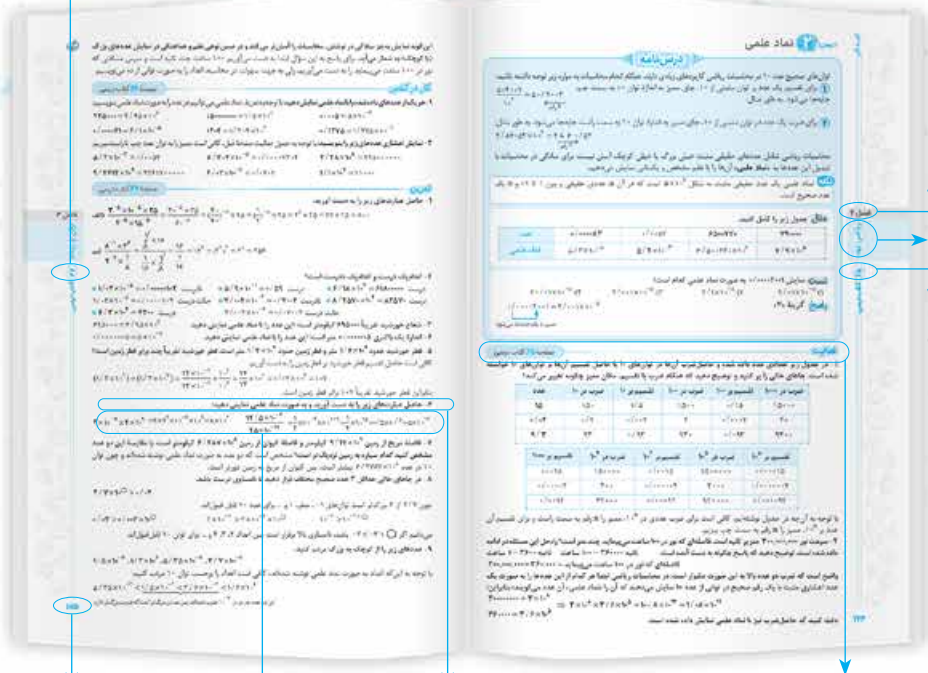
کتاب استفاده کنی، تمامی چیزهایی که باید بدونی در تصویر زیر اومده.

این عدده که این جا می‌بینی بهت می‌گه آخرین تمرینی که در این صفحه اومده از کدوم صفحه کتاب درسیته!

شماره درس یا فصل کتاب درسی اینجاس!

اسم کتاب درسی رو نشون می‌ده!

این عدده که این جا می‌بینی، بهت می‌گه اولین تمرینی که در این صفحه اومده از کدوم صفحه کتاب درسیته!



این هم شماره صفحه کتاب گام به گام هستش.

کامل ترین و پاشخ تمرین ها، پرسش ها، سوال ها و ... کتاب درسی این جا تقدیم تو پادا!

تمرین های کتاب درسی رو به صورت پررنگ آوردیم تا راحت پیدا شون کنی.

از این جا می‌شه دید چه تمرینی از چه صفحه ای از کتاب درسی اومده!

## فارسی

۷	نگاهی به تاریخ ادبیات	۹
۹	ستایش: به نام خداوند جان و خرد	۱۲
۱۱	درس ۱: آفرینش همه تنبیه ...	۱۷
۱۵	درس ۲: عجایب صنّ حق تعالی	۲۴
۲۰	درس ۳: مثل آئینه/ کار و شایستگی	۲۰
۲۳	درس ۴: همنشین	۲۳
۲۸	درس ۵: درس آزاد	۴۸
۳۱	درس ۶: آداب زندگانی	۵۴
۳۵	درس ۷: پرتو امید	۵۸
۳۹	درس ۸: همزیستی با مام میهن	۶۶
۴۵	درس ۹: راز موفقیت	۷۴
۴۸	درس ۱۰: آرش دیگر	۸۲
۵۳	درس ۱۱: زن پارسا	۹۲
۵۹	درس ۱۲: پیام آور رحمت	۹۸
۶۲	درس ۱۳: آشنای غریبان/ میلاد گل	۱۰۳
۶۵	درس ۱۴: پیدای پنهان	۱۱۲
۷۱	درس ۱۵: درس آزاد	۱۱۸
۷۳	درس ۱۶: آرزو	۱۲۳
۷۵	درس ۱۷: شازده کوچولو	۱۲۸
۷۷	نمایش: بیا تا برآیم دستی ز دل	۷۹
۷۹	آزمون‌ها	

## نگارش

۸۳	درس ۱: با ذهنی «نظام‌مند» و ...	۱۳
۸۵	درس ۲: واژه‌ها را بشناسیم ...	۲۵
۸۷	درس ۳: نوع زبان نوشته را ...	۳۵
۸۸	درس ۴: فضا و رنگ نوشته را ...	۴۵
۹۰	درس ۵: نوشته را خوش ...	۵۹
۹۱	درس ۶: قالبی برای نوشتن ...	۷۱
۹۳	درس ۷: وسعت و عمق نوشته ...	۸۵
۹۴	درس ۸: نوشته را ویرایش کنیم.	۹۷

## ریاضی

۹۷	فصل ۱: مجموعه‌ها	۱
۱۱۷	فصل ۲: عددهای حقیقی	۱۸
۱۳۷	فصل ۳: استدلال و اثبات ...	۳۲
۱۶۷	فصل ۴: توان و ریشه	۵۹
۱۸۹	فصل ۵: عبارتهای جبری	۷۸
۲۰۹	فصل ۶: خط و معادله‌های خطی	۹۵
۲۳۴	فصل ۷: عبارتهای گویا	۱۱۳
۲۵۴	فصل ۸: حجم و مساحت	۱۳۰
۲۷۳	آزمون‌ها	

## آموزش قرآن

۲۸۳	درس ۱ جلسه ۱: سوره شوری	۱۳
۲۸۴	جلسه ۲: سوره‌های شوری و زُخْرُف	۱۶
۲۸۵	درس ۲ جلسه ۱: سوره دخان	۲۲
۲۸۶	جلسه ۲: سوره جائیه	۲۶
۲۸۷	درس ۳ جلسه ۱: سوره أحقاف	۳۲
۲۸۸	جلسه ۲: سوره محمد (ص)	۳۶
۲۸۹	درس ۴ جلسه ۱: سوره فتح	۴۲
۲۹۰	جلسه ۲: سوره حُجْرَات	۴۵
۲۹۲	درس ۵ جلسه ۱: سوره ذاریات	۵۱
۲۹۳	جلسه ۲: سوره قمر	۵۴
۲۹۳	درس ۶ جلسه ۱: سوره‌های قمر و ...	۶۰
۲۹۴	جلسه ۲: سوره واقعه	۶۳
۲۹۶	درس ۷ جلسه ۱: سوره حدید	۶۹
۲۹۷	جلسه ۲: سوره حشر	۷۲
۲۹۸	درس ۸ جلسه ۱: سوره صف	۷۸
۲۹۹	جلسه ۲: سوره‌های جمعه و منافقون	۸۱
۳۰۰	درس ۹ جلسه ۱: سوره تغابن	۸۷
۳۰۱	جلسه ۲: سوره مُلک	۹۰
۳۰۲	درس ۱۰ جلسه ۱: سوره نوح	۹۶
۳۰۳	جلسه ۲: سوره مَزْمَل	۱۰۰
۳۰۵	درس ۱۱ جلسه ۱: سوره نَبَا	۱۰۵
۳۰۶	جلسه ۲: سوره غَاشِیَه	۱۰۸
۳۰۷	آزمون‌ها	

## علوم تجربی

۳۱۰	مفاهیم مهم	
۳۱۷	فرمول‌های مهم	
۳۲۱	فصل ۱: مواد و نقش آن‌ها ...	۱
۳۳۱	فصل ۲: رفتار اتم‌ها با یکدیگر	۱۳
۳۴۲	فصل ۳: به دنبال محیطی بهتر ...	۲۵
۳۵۳	فصل ۴: حرکت چیست	۳۹
۳۶۳	فصل ۵: نیرو	۵۱
۳۷۳	فصل ۶: زمین ساخت ورقه‌ای	۶۳
۳۷۹	فصل ۷: آثاری از گذشته زمین	۷۳
۳۸۵	فصل ۸: فشار و آثار آن	۸۳
۳۹۳	فصل ۹: ماشین‌ها	۹۵
۴۰۵	فصل ۱۰: نگاهی به فضا	۱۰۷
۴۱۴	فصل ۱۱: گوناگونی جانداران	۱۲۱
۴۲۳	فصل ۱۲: دنیای گیاهان	۱۳۱
۴۳۲	فصل ۱۳: جانوران بی‌مهره	۱۴۱
۴۳۹	فصل ۱۴: جانوران مهره‌دار	۱۵۱
۴۴۷	فصل ۱۵: با هم زیستن	۱۶۳
۴۵۵	آزمون‌ها	

## پیام‌های آسمان

۴۶۲	درس ۱: تو را چگونه بشناسم؟	۱۱
۴۶۵	درس ۲: در پناه ایمان	۲۱
۴۶۸	درس ۳: راهنمایان الهی	۳۳
۴۷۱	درس ۴: خورشید پنهان	۴۵
۴۷۳	درس ۵: رهبری در دوران غیبت	۵۵
۴۷۶	درس ۶: وضو، غسل و تیمم	۶۵
۴۷۹	درس ۷: احکام نماز	۷۵
۴۸۱	درس ۸: همدلی و همراهی	۸۳
۴۸۴	درس ۹: انقلاب اسلامی ایران	۹۷
۴۸۶	درس ۱۰: مسئولیت همگانی	۱۰۹
۴۹۰	درس ۱۱: انفاق	۱۱۹
۴۹۲	درس ۱۲: جهاد	۱۳۱
۴۹۶	آزمون‌ها	

## فرهنگ و هنر

۵۰۱	بخش ۱: هنرهای تجسمی	۷
۵۰۱	فصل ۱: طراحی	۸
۵۰۵	فصل ۲: نگاشتار	۳۴
۵۰۶	فصل ۳: عکاسی	۵۶
۵۰۷	بخش ۲: خوشنویسی	۷۰
۵۰۷	درس ۱: نحوه تراشیدن قلم ...	۷۳
۵۰۷	درس ۲: معرفی خط نستعلیق ...	۸۴
۵۰۸	درس ۳: معرفی خط شکسته ...	۹۲
۵۰۸	درس ۴: گرایش‌های هنری با بنیان ...	۹۹
۵۰۸	بخش ۳: هنرهای سنتی	۱۰۷
۵۰۸	فصل ۱: طراحی نقوش تزیینی	۱۰۸
۵۰۹	فصل ۲: هنرهای زیرلاکی	۱۲۲
۵۱۰	فصل ۳: سوزن‌دوزی‌های سنتی ایران	۱۳۶
۵۱۱	بخش ۴: هنرهای آوایی	۱۵۴
۵۱۱	درس ۱: وزن (ریتم)	۱۵۶
۵۱۲	درس ۲: ملودی یا لحن	۱۶۱
۵۱۲	درس ۳: رنگ	۱۶۵
۵۱۳	بخش ۵: هنرهای نمایشی	۱۶۸
۵۱۳	درس ۱: کارگردانی و انتخاب ...	۱۶۹
۵۱۳	درس ۲: انتخاب بازیگر و ...	۱۷۲
۵۱۳	درس ۳: حرکت و چیدمان روی ...	۱۷۴

## انگلیسی ۳ (Student Book)

۵۱۴	نگاهی به گذشته	
۵۱۷	درس ۱: Personality	۱۵
۵۲۷	درس ۲: Travel	۲۹
۵۳۹	درس ۳: Festivals and ...	۴۹

۶۳	درس ۴: Services	۵۵۰
۸۱	درس ۵: Media	۵۶۱
۹۵	درس ۶: Health and Injuries	۵۷۱
	آزمون‌ها	۵۸۴

### انگلیسی ۳ (Workbook)

۷	درس ۱: Personality	۵۹۱
۲۱	درس ۲: Travel	۵۹۶
۳۵	درس ۳: Festivals and ...	۶۰۱
۵۲	درس ۴: Services	۶۰۷
۶۷	درس ۵: Media	۶۱۲
۸۲	درس ۶: Health and Injuries	۶۱۸

### آمادگی دفاعی

۹	فصل ۱: مفاهیم و ضرورت ...	۶۲۴
۱۰	درس ۱: امنیت	۶۲۴
۱۸	درس ۲: دفاع و تهاجم	۶۲۷
۲۵	فصل ۲: فرهنگ دفاع	۶۲۹
۲۶	درس ۳: انقلاب اسلامی	۶۲۹
۳۳	درس ۴: بسیج، مدرسه عشق	۶۳۲
۳۹	درس ۵: آشنایی با حماسه مقدس	۶۳۳
۵۱	درس ۶: مردان مبارز و زنان قهرمان	۶۳۶
۶۵	درس ۷: سرباز اسلام - سردار دل‌ها	۶۳۹
۶۹	فصل ۳: دفاع نظامی و غیرنظامی	۶۴۰
۷۰	درس ۸: نظام جمع و شیوه‌های ...	۶۴۰
۹۶	درس ۹: شناخت و مقابله با ...	۶۴۵
۱۰۴	درس ۱۰: پدافند غیرعامل	۶۴۷
۱۱۲	درس ۱۱: آمادگی و ایمنی در ...	۶۴۹
	آزمون‌ها	۶۵۲

### کار و فناوری

۳	پودمان ۱: الگوریتم	۶۵۹
۱۳	پودمان ۲: ترسیم با رایانه	۶۶۱
۲۵	پودمان ۳: سازوکارهای حرکتی	۶۶۲
۳۹	پودمان ۴: برنامه‌نویسی	۶۶۴
۵۷	پودمان ۵: هدایت تحصیلی - حرفه‌ای	۶۶۶
۷۳	پودمان ۶: برق	۶۷۱
۸۷	پودمان ۷: تأسیسات مکانیکی	۶۷۳
۱۰۱	پودمان ۸: عمران	۶۷۵
۱۱۵	پودمان ۹: خودرو	۶۷۵
۱۲۹	پودمان ۱۰: پایش رشد و ...	۶۷۷
۱۴۱	پودمان ۱۱: صنایع دستی ...	۶۸۰

### عربی

۱۱	الدَّرْسُ الْأَوَّلُ: مُرَاجَعَةُ دُرُوسٍ ...	۶۸۲
۲۱	الدَّرْسُ الثَّانِي: الْعَبُورُ الْأَمِينُ	۶۹۱
۳۷	الدَّرْسُ الثَّلَاثُ: جِسْرُ الصَّدَاقَةِ	۷۰۲
۴۹	الدَّرْسُ الرَّابِعُ: الصَّبْرُ مِفْتَاحُ الْفَرَجِ	۷۱۰
۶۱	الدَّرْسُ الْخَامِسُ: الرَّجَاءُ	۷۱۸
۷۵	الدَّرْسُ السَّادِسُ: تَغْيِيرُ الْحَيَاةِ	۷۲۵
۸۷	الدَّرْسُ السَّابِعُ: ثَمَرَةُ الْجِدِّ	۷۳۲
۹۹	الدَّرْسُ الثَّامِنُ: جَوَازُ بَيْنَ الرَّائِرِ وَ ...	۷۴۰
۱۱۱	الدَّرْسُ الثَّانِي عَشَرَ: نُصُوصٌ حَوْلَ الصَّحَّةِ	۷۴۸
۱۲۵	الدَّرْسُ الثَّلَاثِ عَشَرَ: رِسَالَةُ الشَّهِيدِ سَلِيمَانِي	۷۵۶
	آزمون‌ها	۷۶۴

### مطالعات اجتماعی

۲	درس ۱: زمین، مهد زیبای انسان‌ها	۷۷۳
۹	درس ۲: حرکات زمین	۷۷۷
۱۶	درس ۳: چهره زمین	۷۸۱
۲۱	درس ۴: آب فراوان، هوای پاک	۷۸۳
۳۰	درس ۵: پراکندگی زیست‌بوم‌های ...	۷۸۸
۳۶	درس ۶: زیست‌بوم‌ها در خطرند	۷۹۲
۴۲	درس ۷: جمعیت جهان	۷۹۵
۴۸	درس ۸: بی‌عدالتی و نابرابری ...	۷۹۷
۵۶	درس ۹: ایرانی متحد و یکپارچه	۸۰۰
۶۲	درس ۱۰: اوضاع اجتماعی ...	۸۰۵
۷۰	درس ۱۱: تلاش برای حفظ ...	۸۰۸
۷۶	درس ۱۲: در جست‌وجوی ...	۸۱۲
۸۴	درس ۱۳: نهضت مشروطه	۸۱۶
۹۰	درس ۱۴: ایران در دوران ...	۸۲۰
۹۸	درس ۱۵: انقلاب اسلامی ایران	۸۲۶
۱۰۵	درس ۱۶: ایران در دوران پس از ...	۸۳۰
۱۱۴	درس ۱۷: فرهنگ	۸۳۳
۱۲۰	درس ۱۸: هویت	۸۳۷
۱۲۸	درس ۱۹: ارزش‌ها و کارکردهای ...	۸۴۰
۱۳۲	درس ۲۰: آرامش در خانواده	۸۴۲
۱۴۰	درس ۲۱: نهاد حکومت	۸۴۵
۱۴۶	درس ۲۲: حقوق و تکالیف شهروندی	۸۴۸
۱۵۴	درس ۲۳: بهره‌وری چیست	۸۵۲
۱۶۰	درس ۲۴: اقتصاد و بهره‌وری	۸۵۵
	آزمون‌ها	۸۵۸

## درسنامه

## مفهوم استدلال

**استدلال یا دلیل آوردن** یعنی برای معلوم کردن یک موضوع مجهول از حقایق موجود و دانسته‌های پذیرفته‌شده قبلی، استفاده کنیم.

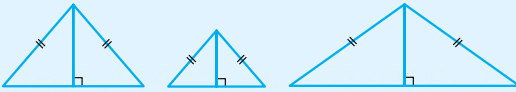
راه‌های متفاوتی برای استدلال کردن وجود دارد اما همه آن‌ها معتبر و قابل اعتماد نیستند. به استدلالی که درستی یک موضوع را نتیجه بدهد، **اثبات** می‌گوییم.

**نکته** استدلال باید براساس دلایل و دانسته‌های قابل قبول باشد. بنابراین استدلال‌هایی که براساس رسم شکل و شهود (استفاده از حواس پنجگانه) حاصل می‌شوند، قابل اطمینان نیستند.

**مثال** تنها با مشاهده نمی‌توان گفت مساحت شکل‌های مقابل برابر است.



• با رسم نیمسازهای زاویه رأس در چند مثلث متساوی‌الساقین، نمی‌توانیم با یقین بگوییم در مثلث متساوی‌الساقین، نیمساز زاویه رأس و ارتفاع یکسانند.



**تست** کدام یک از استدلال‌های زیر درست است؟

- در پرتاب دو بار یک تاس، هر بار عدد ۲ آمده است. پس در پرتاب سوم هم عدد ۲ می‌آید.
- علی امروز دیر به مدرسه رسید، پس علی فردا هم دیر به مدرسه می‌رسد.
- چون هر مربع نوعی متوازی‌الاضلاع است، پس هر متوازی‌الاضلاع یک مربع است.
- در یک بیمارستان، اتاق نوزادهای دختر صورتی است. اتاق شماره ۱، صورتی است پس نوزاد آن دختر است.

**پاسخ** گزینه «۴» بررسی سایر گزینه‌ها:

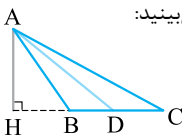
- گزینه (۱): در پرتاب یک تاس، احتمال آمدن همه اعداد یکسان است و نمی‌توان گفت همواره عدد ۲ می‌آید.  
گزینه (۲): یک بار دیر رسیدن به معنی هر روز دیر رسیدن نیست.  
گزینه (۳): لوزی و مستطیل هم متوازی‌الاضلاع هستند، اما مربع نیستند.

**مثال نقض:** گاهی می‌توان با بیان یک مثال، نادرستی یک ادعا یا حکم کلی را نشان داد. این مثال را **مثال نقض** می‌نامیم.

**مثال** با یک مثال، نتیجه زیر را نقض کنید.

«نیمساز هر زاویه مثلث، ارتفاع آن نیز می‌باشد.»

**پاسخ** در مثلث ABC، نیمساز زاویه A، خط AD و ارتفاع آن AH است و همان‌طور که می‌بینید:



$$AH \neq AD$$

متن‌های زیر را بخوانید و به سؤال‌ها پاسخ دهید:

- امیر و محسن برای دیدن مسابقه فوتبال به ورزشگاه رفتند. محسن به امیر گفت: «من مطمئن هستم که تیم مورد علاقه من امروز هم می‌بازد.» امیر پرسید: «چگونه با اطمینان حرف می‌زنی؟» محسن دلیل آورد که: «چون هر بار که به ورزشگاه رفته‌ام، تیم مورد علاقه‌ام باخته است.»

۱- حاصل هر یک از عبارات‌های زیر را مانند نمونه‌ها به دست آورید:

$$\begin{aligned} (-3)^2 &= 9 & (\sqrt{5})^2 &= 5 & \left(\frac{1}{\sqrt{9}}\right)^2 &= \frac{1}{49} & \left(-\frac{2}{3}\right)^2 &= \frac{4}{9} \\ (-\sqrt{5})^2 &= 5 & \left(-\frac{1}{\sqrt{9}}\right)^2 &= \frac{1}{49} & 4^2 &= 16 & (-4)^2 &= 16 \end{aligned}$$

۲- جاهای خالی را در جدول زیر کامل کنید:

عدد	۳	-۳	۴	-۴	$\frac{2}{3}$	$-\frac{2}{3}$	$\sqrt{5}$	$-\sqrt{5}$	$\frac{1}{\sqrt{9}}$	$-\frac{1}{\sqrt{9}}$	$\sqrt{6}$	$-\sqrt{6}$
مربع عدد (توان دوم)	۹		۱۶		$\frac{4}{9}$		۵		$\frac{1}{49}$		۶	

۳- جاهای خالی را در جدول زیر کامل کنید.

عدد	۲	-۲	۳	-۳	۴	$\frac{1}{5}$	$-\frac{1}{2}$	۵	$-\frac{2}{3}$	۰
مکعب عدد (توان سوم)	۸	-۸	۲۷	-۲۷	۶۴	$\frac{1}{125}$	$-\frac{1}{8}$	۱۲۵	$-\frac{8}{27}$	۰

مکعب (توان سوم) عدد ۲ برابر ۸ است؛ یعنی  $2^3 = 8$ . ریشه سوم عدد ۸ عددی است که وقتی به توان ۳ برسد، برابر ۸ می‌شود، پس، ریشه سوم عدد ۸ برابر ۲ است و می‌نویسیم  $\sqrt[3]{8} = 2$ . همچنین چون  $(-2)^3 = -8$  ریشه سوم عدد -۸ برابر -۲ است و می‌نویسیم  $\sqrt[3]{-8} = -2$ ؛ به عبارت دیگر با این‌که عددهای منفی ریشه سوم ندارند، ولی ریشه سوم دارند. به کمک جدول قبل دیده می‌شود که ریشه سوم عدد ۶۴ برابر ۴ و ریشه سوم عدد  $-\frac{8}{27}$  عدد  $-\frac{2}{3}$  است.

۴- طرف دوم تساوی‌های زیر را بنویسید:

$$\begin{aligned} (\sqrt[3]{8})^3 &= 8 & \sqrt[3]{-\frac{1}{8}} &= -\frac{1}{2} & \sqrt[3]{125} &= 5 & \sqrt{-27} &= -3 \end{aligned}$$

۱- حاصل هر عبارت را به دست آورید:

$$\begin{aligned} \sqrt{81} &= 9 & \sqrt{4^2} &= 4 & \sqrt{(-4)^2} &= 4 & \sqrt{-1} &= -1 \\ \sqrt[3]{\frac{27}{125}} &= \frac{3}{5} & \sqrt[3]{6^3} &= 6 & \sqrt[3]{-\frac{8}{1000}} &= -\frac{2}{10} & \sqrt{(-7)^2} &= -7 \end{aligned}$$

توجه کنید جذر هر عدد همواره عددی مثبت است ولی ریشه سوم اعداد ممکن است مثبت یا منفی باشد.

۲- به کمک رابطه  $\sqrt{x^2} = |x|$ ، که در فصل ۲ آموخته‌اید، حاصل عبارتهای زیر را به دست آورید:

$$\begin{aligned} \sqrt{(-6)^2} &= |-6| = 6 & \sqrt{8^2} &= |8| = 8 & \sqrt{\left(-\frac{3}{5}\right)^2} &= \left|-\frac{3}{5}\right| = \frac{3}{5} \\ \sqrt{(1-\sqrt{2})^2} &= \underbrace{|1-\sqrt{2}|}_{\text{منفی}} = \sqrt{2}-1 & \sqrt{(2-9)^2} &= \underbrace{|2-9|}_{-7} = +7 & \sqrt{\left(1-\frac{1}{3}\right)^2} &= \underbrace{\left|1-\frac{1}{3}\right|}_{+\frac{2}{3}} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

۳- حاصل عبارت  $\sqrt{x^2} + \sqrt{y^2}$  را در هر یک از حالت‌های زیر به دست آورید؛ یکی از حالت‌ها حل شده است.

$$\begin{aligned} \sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} &= |x| + |y| = x + y & \text{الف) } x \text{ و } y \text{ هر دو مثبت هستند } (x > 0, y > 0). \\ \sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} &= |x| + |y| = x - y & \text{ب) } x \text{ مثبت و } y \text{ منفی است } (x > 0, y < 0). \\ \sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} &= |x| + |y| = y - x & \text{ج) } x \text{ منفی و } y \text{ مثبت است } (x < 0, y > 0). \\ \sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} &= |x| + |y| = -x - y & \text{د) } x \text{ و } y \text{ هر دو منفی هستند } (x < 0, y < 0). \end{aligned}$$

با توجه به عددهای داده شده،  $a$  و  $b$  جدول زیر را مانند نمونه کامل کنید. با مقایسه دو ستون آخر جدول چه حدسی می‌زنید؟ به نظر می‌رسد در تمام حالت‌ها حاصل دو ستون آخر با یکدیگر برابر است یعنی می‌توانیم حدس بزنیم حاصل ضرب ریشه سوم دو عدد برابر است با ریشه سوم حاصل ضرب آن‌ها.

a	$\sqrt[3]{a}$	b	$\sqrt[3]{b}$	ab	$\sqrt[3]{ab}$	$\sqrt[3]{a} \times \sqrt[3]{b}$
۸	۲	۱۲۵	۵	۱۰۰۰	۱۰	$۲ \times ۵ = ۱۰$
۲۷	۳	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{۲۷}{8}$	$\frac{۳}{۲}$	$۳ \times \frac{1}{۲} = \frac{۳}{۲}$
-۸	-۲	۲۷	۳	-۲۱۶	-۶	$-۲ \times ۳ = -۶$

۱- آیا تساوی زیر برقرار است؟ توضیح دهید.

$$\sqrt[3]{۸} + \sqrt[3]{۲۷} = \sqrt[3]{۸ + ۲۷}$$

می‌توانید از استدلال زیر برای بیان نادرست بودن این تساوی استفاده کنید. «سمت چپ تساوی برابر ۵ است؛ در حالی که سمت راست آن کم‌تر از ۴ است.» ابتدا حاصل دو طرف تساوی را به دست آورده و سپس با یکدیگر مقایسه می‌کنیم:

$$\sqrt[3]{۸} + \sqrt[3]{۲۷} = ۲ + ۳ = ۵ \quad \sqrt[3]{۸ + ۲۷} = \sqrt[3]{۳۵} \rightarrow \text{به کمک ماشین حساب}$$

مشخص است که این تساوی برقرار نیست.

$$\sqrt[3]{۳۵} < \sqrt[3]{۶۴} = ۴ \Rightarrow \sqrt[3]{۳۵} < ۴ < ۵ = \sqrt[3]{۸} + \sqrt[3]{۲۷}$$

ضمناً داریم:

۲- در تساوی‌های زیر جاهای خالی را کامل کنید:

$$\sqrt[3]{۴} \times \sqrt[3]{۱۶} = \sqrt[3]{۴ \times ۱۶} = ۴$$

$$۳\sqrt[3]{-۲} \times ۵\sqrt[3]{۴} = ۱۵\sqrt[3]{-۸} = ۱۵ \times (-۲) = -۳۰ \quad \sqrt[3]{۱۲۸} = \sqrt[3]{۶۴} \times \sqrt[3]{۲} = ۴\sqrt[3]{۲}$$

$$\sqrt[3]{۳۰} = \sqrt[3]{۴} \times \sqrt[3]{۵}$$

$$\sqrt[3]{\frac{۱۲۵}{۶۴}} = \frac{\sqrt[3]{۱۲۵}}{\sqrt[3]{۶۴}} = \frac{۵}{۴}$$

$$\sqrt[3]{\frac{-۵۴}{۲}} = \sqrt[3]{\frac{-۵۴}{۲}} = \sqrt[3]{-۲۷} = -۳$$

$$\frac{۴۹}{۱۶} \cdot \frac{1}{۸۱}, ۱۵, ۱۴۴, ۱۲, ۱۸$$

۱- ریشه‌های دوم عددهای زیر را بیابید:

می‌دانیم هر عدد مثبت دارای دو ریشه دوم قرینه است.

$$\frac{۴۹}{۱۶} \text{ ریشه‌های دوم: } \sqrt{\frac{۴۹}{۱۶}} = \frac{۷}{۴} \text{ و } -\sqrt{\frac{۴۹}{۱۶}} = -\frac{۷}{۴}$$

$$\frac{1}{۸۱} \text{ ریشه‌های دوم: } \sqrt{\frac{1}{۸۱}} = \frac{1}{۹} \text{ و } -\sqrt{\frac{1}{۸۱}} = -\frac{1}{۹}$$

$$۱۵ \text{ ریشه‌های دوم: } \sqrt{۱۵} \text{ و } -\sqrt{۱۵}$$

$$۱۴۴ \text{ ریشه‌های دوم: } \sqrt{۱۴۴} = ۱۲ \text{ و } -\sqrt{۱۴۴} = -۱۲$$

$$۱۲ \text{ ریشه‌های دوم: } \sqrt{۱۲} = ۲\sqrt{۳} \text{ و } -\sqrt{۱۲} = -۲\sqrt{۳}$$

$$۱۸ \text{ ریشه‌های دوم: } \sqrt{۱۸} = ۳\sqrt{۲} \text{ و } -\sqrt{۱۸} = -۳\sqrt{۲}$$

$$۲۱۶, ۷^۳, -۵, -\frac{1}{۲۱۶}, ۱۰$$

۲- ریشه سوم عددهای زیر را به دست آورید:

$$۲۱۶ \text{ ریشه سوم} = \sqrt[3]{۲۱۶} = ۶$$

$$۷^۳ \text{ ریشه سوم} = \sqrt[3]{۷^۳} = ۷$$

$$-۵ \text{ ریشه سوم} = \sqrt[3]{-۵}$$

$$-\frac{1}{۲۱۶} \text{ ریشه سوم} = \sqrt[3]{-\frac{1}{۲۱۶}} = -\frac{1}{۶}$$

$$۱۰ \text{ ریشه سوم} = \sqrt[3]{۱۰}$$

۳- کدام یک درست و کدام یک نادرست است؟

$$\sqrt{(-۱)^۲} = -۱ \text{ نادرست}$$

$$\sqrt[3]{(-۱)^۲} = -۱ \text{ درست}$$

$$\sqrt{(-۵)^۲} = |-۵| = ۵ \text{ درست}$$

$$\sqrt[3]{(-۵)^۳} = -۵ \text{ درست}$$

$$-\sqrt{\frac{۴۹}{۲۵۶}} = -\frac{۷}{۱۶} \text{ درست}$$

$$\sqrt{1/۴۴} = ۱/۲ \text{ درست}$$

$$(\sqrt{-۱})^۲ = ۱ \text{ نادرست}$$

$$\sqrt[3]{-۶۴} = -۴ \text{ درست}$$

۴- حاصل هر عبارت را به عدد مساوی آن در سطر دوم، وصل کنید: ابتدا حاصل عبارت‌های سطر اول را به دست می‌آوریم:

$$\sqrt{۱۲۵} \times \sqrt{۳۶} = ۵ \times ۶ = ۳۰$$

$$\sqrt{-۱} \times \sqrt{۸۱} = -۱ \times ۹ = -۹$$

$$\sqrt[3]{\frac{۸۱}{۳}} = \sqrt[3]{۲۷} = ۳$$

$$\sqrt{-۲۵} \times \sqrt{۵} = \sqrt{-۱۲۵} = -۵$$

(امتحان هماهنگ استانی - گیلان)

$$\frac{m^2 + 7m + 10}{m + 2} \times \frac{2}{5 + m}$$

۱) حاصل ضرب زیر را به دست آورید.  $(x \neq -2, -5)$

(امتحان هماهنگ استانی - تهران)

۲) اگر مساحت مستطیلی  $x^2 - 25$  و عرض آن  $\frac{x^2 - x - 20}{x + 4}$  باشد، طول مستطیل را بر حسب  $x$  به دست آورید.

(امتحان هماهنگ استانی - البرز)

۳) دو عبارت گویا بنویسید که حاصل جمع آن‌ها  $\frac{a-3}{a+5}$  شود.

۴) حاصل عبارتهای زیر را به دست آورید و نتیجه را ساده کنید (مخرج همه کسرها مخالف صفر فرض شده است).

الف)  $\frac{-3x}{x^2 - 4} + \frac{2}{x + 2}$  (امتحان هماهنگ استانی - فراسان رضوی)

ب)  $\frac{\frac{1}{x} - \frac{1}{y}}{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}}$  (امتحان هماهنگ استانی - فراسان رضوی)

پ)  $\frac{a^2 + 5a + 6}{a - 1} \div \frac{a + 3}{a - 1}$  (امتحان هماهنگ استانی - البرز)

ت)  $\frac{2}{a} + \frac{4}{a + 1}$  (امتحان هماهنگ استانی - اصفهان)

ث)  $\frac{a + 5}{2a} \times \frac{a^2}{a^2 - 25}$  (امتحان هماهنگ استانی - یزد)

ج)  $\frac{2x + 7}{x - 2} \div \frac{2x - 3}{2 - x}$  (امتحان هماهنگ استانی - یزد)

چ)  $\frac{2a - 3}{a + 1} + \frac{4 - 2a}{a + 1}$  (امتحان هماهنگ استانی - فارس)

فصل ۷

عبارت‌های گویا

پاسخ سوالات امتحانی

$$\frac{m^2 + 7m + 10}{m + 2} \times \frac{2}{5 + m} = \frac{2(m+2)(m+5)}{(m+2)(m+5)} = 2 \quad (1)$$

$$\text{مساحت مستطیل} = \text{طول} \times \text{عرض} \Rightarrow x^2 - 25 = \text{طول} \times \frac{x^2 - x - 20}{x + 4}$$

$$\Rightarrow \text{طول} = \frac{x^2 - x - 20}{x + 4} \div (x^2 - 25) = \frac{(x-5)(x+4)}{x+4} \times \frac{1}{(x-5)(x+5)} = \frac{1}{x+5} \quad (1)$$

$$A + B = \frac{a-3}{a+5} \Rightarrow \begin{cases} \frac{a}{a+5} - \frac{3}{a+5} = \frac{a-3}{a+5} & (0/5) \\ \frac{2a-6}{a+5} + \frac{3-a}{a+5} = \frac{a-3}{a+5} & (0/5) \end{cases}$$

مثال‌های مختلفی می‌توان ارائه داد.

الف)  $\frac{-3x}{x^2 - 4} + \frac{2}{x + 2} = \frac{-3x + 2(x-2)}{(x-2)(x+2)} = \frac{-(x+4)}{(x-2)(x+2)} \quad (1)$

ب)  $\frac{\frac{1}{x} - \frac{1}{y}}{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}} = \frac{\frac{y-x}{xy}}{\frac{x+y}{xy}} = \frac{y-x}{x+y} \times \frac{xy}{xy} = \frac{y-x}{y+x} \quad (1)$

پ)  $\frac{a^2 + 5a + 6}{a - 1} \div \frac{a + 3}{a - 1} = \frac{(a+2)(a+3)}{a-1} \times \frac{a-1}{a+3} = a+2 \quad (1)$

ت)  $\frac{2}{a} + \frac{4}{a+1} = \frac{2(a+1) + 4a}{a(a+1)} = \frac{6a+2}{a(a+1)} = \frac{2(3a+1)}{a(a+1)} \quad (1)$

ث)  $\frac{a+5}{2a} \times \frac{a^2}{a^2 - 25} = \frac{(a+5)a^2}{2a(a-5)(a+5)} = \frac{a}{2(a-5)} \quad (1)$

ج)  $\frac{2x+7}{x-2} \div \frac{2x-3}{2-x} = \frac{2x+7}{x-2} \times \frac{-(x-2)}{2x-3} = \frac{-(2x+7)}{2x-3} \quad (1)$

چ)  $\frac{2a-3}{a+1} + \frac{4-2a}{a+1} = \frac{2a-3+4-2a}{a+1} = \frac{a+1}{a+1} = 1 \quad (1)$

ردیف	درس: ریاضی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	نمره
۱	جاهای خالی را کامل کنید. الف) نمایش توان مثبت عبارت $(\frac{1}{4})^{-7} \times 4^3$ برابر ..... است. ب) نمایش عدد $3409$ با نماد علمی به صورت ..... می باشد. پ) اگر کره‌ای را با یک صفحه برش دهیم سطح پریده شده ..... است. ت) از دوران نیم‌دایره حول قطر آن ..... پدید می آید.		۱
۲	درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید. الف) با استفاده از اتحاد مزدوج می توان حاصل عبارت $98 \times 102$ را به دست آورد. ب) خطهای $y = 3x$ و $y = -3x + 1$ با هم موازی اند. پ) خط $y = 2x - 1$ از مبدأ مختصات می گذرد. ت) فاصله رأس هرم تا قاعده را ارتفاع هرم می گویند.	درست نادرست <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۱
۳	گزینه مناسب را انتخاب کنید. الف) کدام عبارت نادرست است؟ $\sqrt{121}, \frac{1}{4} = \{11, 0 / 5\}$ (۴) $\{3, 3, 4\} = \{3, 4\}$ (۳) $B \subset \emptyset$ (۲) $A \subseteq A$ (۱) ب) کدام نقطه از خط $y = -3x - 1$ دارای طول ۱ می باشد؟ $\begin{bmatrix} -4 \\ 1 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 \\ -4 \end{bmatrix}$ (۱) پ) کدام عبارت تک جمله ای نیست؟ $\frac{3}{8}x^3$ (۳) $4x^2$ (۲) $\sqrt{3}a^3x^2$ (۱) ت) عبارت $\frac{2b-1}{2b-6}$ به ازای چه مقداری تعریف نشده است؟ $2$ (۴) $3$ (۳) $-2$ (۲) $-6$ (۱)		۱
۴	با توجه به شکل مقابل: الف) عضوهای عبارتهای داده شده را مشخص کنید. $A \cup B =$ $C - (A \cup B) =$ $Z \cup W =$ ب) حاصل تساوی مقابل را کامل کنید.		۰/۷۵
۵	آقا مجید دارای سه فرزند است. چه قدر احتمال دارد هر سه فرزند او پسر باشند؟		۰/۵
۶	الف) مجموعه A را با عضوهای بنویسید. ب) مجموعه B را روی محور نمایش دهید. پ) حاصل عبارت مقابل را به دست آورید.	$A = \{5k - 1 \mid k \in \mathbb{N}\}$ $B = \{x \in \mathbb{R} \mid -2 \leq x < 2\}$ $\sqrt{(1 - \sqrt{3})^2} =$	۲/۲۵
۷	بین $\sqrt{12}$ و $\sqrt{6}$ دو عدد گنگ بنویسید.		۰/۵
۸	اگر نسبت تشابه دو مستطیل $\frac{2}{3}$ باشد، مقدار x را بیابید.		۰/۵
۹	مثلث ABC متساوی الساقین و AN نیمساز زاویه A است. دلیل تساوی NB = NC را بنویسید.		۱/۲۵



جدول زیر را با استفاده از کلمات داده شده، کامل و سعی کنید معنای کلمات را به خاطر بسپارید.

زنده می کند، بابرکت، می میراند، نزد، میان، ارسال کننده

معنا	کلمه	ردیف
زنده می کند	يُحْيِي	۶
می میراند	يُمِيتُ	۷
پیشین، پیشینیان	أَوَّلِينَ	۸
اهل یقین	مُوقِنِينَ	۹

معنا	کلمه	ردیف
مبارک، بابرکت	مُبَارَكٌ، مُبَارَكَةٌ	۱
هشداردهنده، بیم دهنده	مُنذِرٌ	۲
نزد	عِنْدَ	۳
ارسال کننده، فرستنده	مُرْسِلٌ	۴
میان، بین	بَيْنَ	۵

معنای این ترکیب ها و عبارات قرآنی را بنویسید.

- ۱- وَ الْكِتَابِ الْمُبِينِ: سوگند به کتاب روشنگر
- ۲- فِي لَيْلَةٍ مُّبْرَكَةٍ: در شبی مبارک (با برکت)
- ۳- أَمْراً مِنْ عِنْدِنَا: دستوری از نزد ما
- ۴- رَحْمَةً مِنْ رَبِّكَ: رحمتی از (سوی) پروردگارت
- ۵- يَحْيِي وَ يُمِيتُ: زنده می کند و می میراند

### انسان با قرآن در خانه

ب- ترجمه آیات ۱ تا ۸ سوره دخان را کامل کنید.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱- حم (۱): حا میم

۲- وَ الْكِتَابِ الْمُبِينِ (۲):

۳- إنا أنزلناه في ليلة مُّبْرَكَةٍ:

۴- إنا أنزلناه في ليلة مُّبْرَكَةٍ:

۵- فيها يفرق كل أمر حكيم (۴): در آن (شب) هر کار مهمی (از سایر کارها) جدا و تعیین تکلیف می شود.

۶- أَمْراً مِنْ عِنْدِنَا إنا أنزلناه مُّرْسِلِينَ (۵):

۷- رَحْمَةً مِنْ رَبِّكَ إِنَّهُ هُوَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ (۶):

۸- رَبِّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَ مَا بَيْنَهُمَا:

۹- إنا أنزلناه مُوقِنِينَ (۷):

۱۰- لا إله إلا هو يُحْيِي وَ يُمِيتُ:

۱۱- رَبِّكُمْ وَ رَبِّ آبَائِكُمْ الْأَوَّلِينَ (۸):

ج- از صفحه ۴۹۷ قرآن کریم چند عبارت آشنا یافته، همراه با معنا بنویسید.

۱- قَدْ عَاذَ رَبِّي: پس از پروردگارش درخواست کرد

۲- إنا أنزلناه مُّرْسِلِينَ: اگر هستید از راستگویان

۳- أَكْفُرُهُمْ لا يَغْلَمُونَ: بیشترشان نمی دانند

د- در صفحه ۴۹۸ قرآن کریم، خداوند جایگاه و مقام ارزشمند متقین در بهشت را توصیف کرده است. این مجموعه را بیابید و دو آیه از آن را همراه با معنای آن بنویسید.

### پیام قرآنی

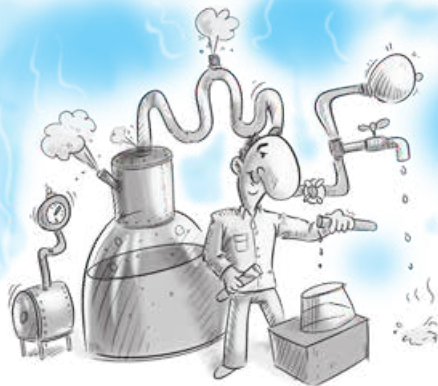
#### جایگاه متقین در بهشت

متن: ﴿إِنَّ الْمُتَّقِينَ فِي مَقَامٍ أَمِينٍ (۵۱) فِي جَنَّاتٍ وَ عُيُونٍ (۵۲)﴾

ترجمه: قطعاً پرهیزکاران در جایگاهی امن هستند، در باغها و چشمه سارها

متن: ﴿فِي جَنَّاتٍ وَ عُيُونٍ﴾

ترجمه: در میان بوستانها و چشمه سارها



# علوم تجربی

## مفاهیم مهم

### فصل ۱: مواد و نقش آن‌ها در زندگی

**مادهٔ خالص:** موادی که از یک نوع ماده تشکیل شده باشند، مواد خالص نامیده می‌شوند. مثل: مس - آب

**مادهٔ مخلوط:** موادی را که از دو یا چند ماده تشکیل شده باشند، مواد مخلوط می‌نامند. مثل: هوا

**عنصر:** مادهٔ خالصی که فقط از یک نوع اتم تشکیل شده است. مثل: آهن - گوگرد

**ترکیب:** مادهٔ خالصی که از دو یا چند نوع اتم تشکیل شده است. مثل: آب - کربن دی‌اکسید

**فلز:** دسته‌ای از عناصر که معمولاً براق هستند و رسانایی گرمایی و الکتریکی خوبی دارند. مثل: طلا - منیزیم

**نافلز:** دسته‌ای از عناصر که در حالت جامد، مات و شکننده هستند و اغلب رسانای گرما و الکتریسیته نیستند. مثل: کربن - کلر

**واکنش پذیری:** واکنش پذیری، تمایل یک ماده برای شرکت در یک واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد.

**مس:** فلزی براق و سرخ‌رنگ است که به علت رسانایی الکتریکی زیاد، مقاومت در برابر خوردگی و قابلیت مفتول شدن، کاربرد گسترده‌ای در زندگی دارد.

**هوا:** هوا یک مخلوط گازی و همگن است که گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون، کربن دی‌اکسید و بخار آب از اجزای تشکیل دهندهٔ آن است.

**اکسیژن:** یکی از گازهای تشکیل دهندهٔ هوا است که به صورت مولکول دواتمی وجود دارد. ( $O_2$ )

**اوزون:** شکلی از عنصر اکسیژن است که از مولکول‌های سه‌اتمی ( $O_3$ ) تشکیل شده است.

**گوگرد:** جامدی زردرنگ است که در دهانهٔ آتشفشان‌های خاموش یا نیمه‌فعال یافت می‌شود.

**سولفوریک اسید:** یک اسید با فرمول  $H_2SO_4$  است که کاربردهای گوناگونی دارد.

**نیتروژن:** یکی از اجزای مهم تشکیل دهندهٔ هوا است که به صورت گاز با مولکول‌های دواتمی ( $N_2$ ) یافت می‌شود.

**آمونیاک:** ماده‌ای است با فرمول  $NH_3$  که در تهیهٔ کودهای شیمیایی و مواد منفجره کاربرد دارد.

**فسفر:** یک عنصر نافلز که در صنعت کبریت‌سازی کاربرد دارد.

**کربن:** یک عنصر نافلز که در تهیهٔ مغز مداد از آن استفاده می‌شود.

**فلوئور:** یک عنصر نافلز که به خمیردندان می‌افزایند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود.

**جدول تناوبی عناصر:** جدولی است که در آن همهٔ عنصرهای موجود براساس ساختار الکترونی مرتب شده‌اند.

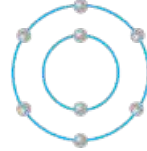
**سدیم:** فلزی جامد که با آب و اکسیژن به شدت واکنش می‌دهد.

**مولکول:** از پیوند دو یا چند اتم، مولکول به دست می‌آید.

**مولکول‌های کوچک:** مولکول‌هایی که تعداد اتم‌های آن‌ها محدود است. مثل: گاز آمونیاک ( $NH_3$ ) - سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ )

## ۱. اکسیژن (O)

ویژگی‌های اکسیژن	کاربرد اکسیژن
۱- به صورت مولکول دواتمی وجود دارد. (O <sub>۲</sub> )	۱- گازی تنفسی است.
۲- یکی از گازهای تشکیل‌دهنده هوا است.	۲- نقش مهمی در صنعت به ویژه صنعت پزشکی و بیمارستان‌ها دارد.
۳- مدل اتمی بور برای اتم اکسیژن (O <sub>۸</sub> )	۳- در ساختار ترکیب‌های مهمی مانند سولفوریک اسید (H <sub>۲</sub> SO <sub>۴</sub> ) وجود دارد.



**نکته** شکل دیگر عنصر اکسیژن، گاز اوزون (O<sub>۳</sub>) است که از ورود پرتوهای خطرناک فرابنفش به زمین جلوگیری می‌کند.

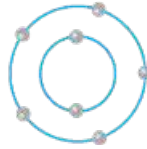
### کاربردهای سولفوریک اسید (H<sub>۲</sub>SO<sub>۴</sub>)

- |                    |             |                 |
|--------------------|-------------|-----------------|
| ۱ تهیه کود شیمیایی | ۲ تهیه رنگ  | ۳ تولید پلاستیک |
| ۴ تولید شوینده‌ها  | ۵ خودروسازی | ۶ چرم‌سازی      |

**نکته** در ترکیب سولفوریک اسید (H<sub>۲</sub>SO<sub>۴</sub>) علاوه بر اکسیژن، عنصر گوگرد (S) نیز وجود دارد که جامد زردرنگ است و در دهانه آتشفشان‌های خاموش یا نیمه‌فعال یافت می‌شود.

## ۲. نیتروژن (N)

ویژگی‌های نیتروژن	کاربردهای نیتروژن و ترکیب‌های آن مانند آمونیاک
۱- به صورت مولکول دواتمی وجود دارد. (N <sub>۲</sub> )	۱- یخ‌سازی
۲- یکی از گازهای تشکیل‌دهنده هوا است.	۲- کود شیمیایی در کشاورزی
۳- مدل اتمی بور برای اتم نیتروژن (N <sub>۷</sub> )	۳- تولید مواد منفجره



**نکته** بخش عمده گاز نیتروژن به عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک به کار می‌رود.  
گاز آمونیاک → گاز هیدروژن + گاز نیتروژن

جدول زیر کاربرد چند نافلز مهم را نشان می‌دهد.

نام عنصر (نافلز)	فسفر (P)	کربن (C)	فلوئور (F)	کلر (Cl)
کاربرد عنصر یا ترکیب‌های آن	کبریت‌سازی	مغز مداد	خمیردندان	ضدعفونی کردن آب میکروب‌کش آفت‌کش تهیه هیدروکلریک اسید (HCl)

### مثال کدام عبارت زیر نادرست است؟

(آزمون ورودی نمونه دولتی - استان تهران)

- گاز اوزون شکل دیگری از اکسیژن است که در هوای آلوده یافت می‌شود.
  - گاز اوزون در لایه‌های بالایی هواکره، مفید واقع می‌شود.
  - مولکول‌های گاز اوزون سه‌اتمی است.
  - گاز اوزون از فراوان‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده هواکره است.
- پاسخ** گزینه «۴» مهم‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده هوا، گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون، کربن دی‌اکسید و بخار آب است. بنابراین گاز اوزون از فراوان‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده هواکره نیست.

**پاسخ** گزینه «۴» یون  $Al^{3+}$  سه الکترون از دست داده است، بنابراین در حالت عادی دارای ۱۳ الکترون و ۱۳ پروتون است و آرایش الکترونی آن به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  می‌باشد. پس در دوره سوم و گروه سوم قرار دارد.

### عنصرها و بدن انسان

عنصرها در فعالیت‌های بدن نقش مهمی دارند. به جدول زیر توجه کنید تا با نقش این عناصر در بدن انسان آشنا شوید.

نام عنصر	نقش عنصر
آهن	شرکت در ساختار هموگلوبین خون
سدیم و پتاسیم	تنظیم فعالیت‌های قلب
ید	تنظیم فعالیت‌های بدن و رشد
کلسیم	رشد استخوان‌ها

### مقایسه درصد عناصر در بدن انسان و پوسته زمین

درصد عناصر در بدن انسان: نیتروژن > هیدروژن > کربن > اکسیژن  
 درصد عناصر در پوسته زمین: آهن > آلومینیم > سیلیسیم > اکسیژن

**مثال** کدام عناصر از نظر فراوانی به ترتیب در پوسته زمین و بدن انسان بیشترین درصد را دارند؟ (آزمون ورودی نمونه دولتی - استان تهران)  
 ۱) نیتروژن - اکسیژن    ۲) اکسیژن - سیلیسیم    ۳) کربن - هیدروژن    ۴) اکسیژن - اکسیژن  
**پاسخ** گزینه «۴»

### بسیارها

می‌دانید که بیشتر مواد در طبیعت از مولکول ساخته شده‌اند و هر مولکول نیز از به هم پیوستن چند اتم تشکیل می‌شود. با توجه به این موضوع، مواد به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱. مواد با مولکول‌های کوچک: در مولکول این مواد تعداد اتم‌ها محدود است.

**مثال** گاز اکسیژن ( $O_2$ ) گاز آمونیاک ( $NH_3$ ) سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ )

۲. درشت‌مولکول‌ها: در این مواد، هر مولکول از تعداد بسیار زیادی اتم ساخته شده است.

**مثال** سلولز - چربی - هموگلوبین - موم زنبور عسل - روغن زیتون

● دسته‌ای از درشت‌مولکول‌ها، بسیار (پلیمر) نام دارند.

**تعریف بسیار:** دسته‌ای از درشت‌مولکول‌ها هستند که از زنجیره‌های بلندی تشکیل شده‌اند که این زنجیرها از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک به یکدیگر به دست می‌آید.

### انواع بسیار

۱) طبیعی: بسیاری طبیعی، بسیاری هستند که از گیاهان یا جانوران به دست می‌آیند.

**مثال** سلولز - نشاسته - گوشت - پشم - ابریشم - پنبه

۲) مصنوعی: بسیاری مصنوعی، بسیاری هستند که توسط انسان از نفت ساخته می‌شوند.

**مثال** پلاستیک - نایلون - تفلون - ملامین

### اشتباه رایج

**تفاوت بسیار و درشت‌مولکول:** بسیار نوعی درشت‌مولکول است که از اتصال تعداد بسیار زیادی واحدهای تکرارشونده تشکیل می‌شود. در واقع هر بسیار نوعی درشت‌مولکول است، اما هر درشت‌مولکول بسیار نیست.

**مثال** در مورد چهار ماده‌ای که در داخل کادر آمده است، کدام عبارت نادرست است؟ (آزمون ورودی نمونه دولتی - استان تهران رفشوی)

نشاسته - هموگلوبین - روغن زیتون - سلولز

۱) همگی درشت‌مولکول هستند.

۲) در ساختار مولکولی نشاسته و سلولز، شکل هندسی عضلعی وجود دارد.

۳) سلولز و روغن زیتون جزء درشت‌مولکول‌های غیربسیاری، دسته‌بندی می‌شوند.

۴) نشاسته نوعی بسیار طبیعی محسوب می‌شود.

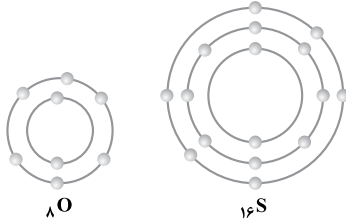
**پاسخ** گزینه «۳» سلولز یک درشت‌مولکول بسیاری است.

## فکر کنید

در شرایط یکسان ظروف مسی زودتر زنگ می‌زند یا ظروف آهنی؟ چرا؟ ظروف آهنی زیرا آهن واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به مس دارد، در نتیجه در شرایط یکسان ظروف آهنی زودتر زنگ می‌زند.

## صفحه ۵ کتاب درسی

شکل مقابل مدل اتمی بور برای اتم عنصرهای اکسیژن ( $O$ ) و گوگرد ( $S$ ) را نشان می‌دهد؛ شباهت و تفاوت این دو مدل اتمی را بیان کنید (در این فصل در مدل اتمی، هسته اتم نشان داده نشده است).



تفاوت‌ها: ۱- تعداد الکترون‌هایی که به دور هسته اتم گوگرد می‌چرخند، بیشتر از تعداد الکترون‌هایی است که به دور هسته اتم اکسیژن می‌چرخند. ۲- گوگرد دارای ۳ لایه الکترونی است و اتم اکسیژن دارای ۲ لایه الکترونی است. در نتیجه: شعاع اتم گوگرد از شعاع اتم اکسیژن بزرگ‌تر است. شباهت‌ها: در آخرین مدار الکترونی هر دو اتم، ۶ الکترون در حال گردش هستند و در داخلی‌ترین لایه هر دو اتم، ۲ الکترون.

## نکته

اکسیژن و گوگرد هر دو در مدار آخر خود دارای ۶ الکترون هستند، بنابراین هر دو متعلق به گروه یا ستون ششم جدول تناوبی هستند.

## بیشتر بدانید

اکسیژن دارای ۲ لایه الکترونی است، بنابراین در دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد، ولی گوگرد دارای ۳ لایه الکترونی است و در دوره سوم جدول قرار دارد.

## گفت‌وگو کنید

تصویر زیر چرخه ساده‌ای از نیتروژن را در طبیعت نشان می‌دهد. درباره این چرخه و نقش آن در زندگی، در کلاس گفت‌وگو کنید.

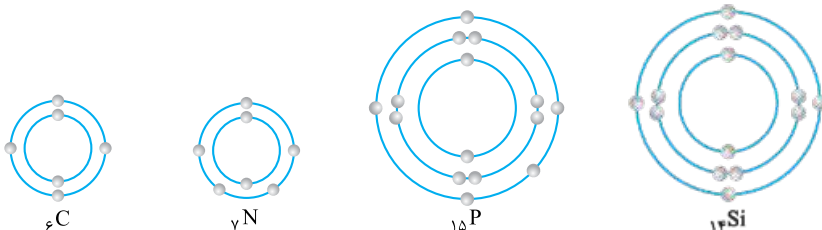


در طبیعت، نیتروژن پیوسته از طریق چند فرآیند طبیعی و مصنوعی از اتمسفر گرفته و به آن بازگردانده می‌شود. نیتروژن در تمام پروتئین‌های گیاهی و جانوری وجود دارد اما یاخته‌ها نمی‌توانند به طور مستقیم از نیتروژن برای ساختن پروتئین‌ها استفاده کنند. مراحل چرخه نیتروژن: ۱- در اثر رعدوبرق از اکسیژن و نیتروژن موجود در هوا، نیتروژن دی‌اکسید به وجود می‌آید. ۲- حل شدن نیتروژن دی‌اکسید در آب باران سبب تولید نیتریک اسید می‌شود. ۳- نیتریک اسید همراه با آب باران وارد خاک می‌شود. در درون خاک، باکتری‌ها این ماده را به نیترات تبدیل می‌کنند که به وسیله ریشه گیاه جذب می‌شود.

۴- نیترات موجود در خاک به وسیله گیاهان به پروتئین تبدیل می‌شود. ۵- جانوران، پروتئین گیاهی را می‌خورند و از آن پروتئین جانوری تولید می‌کنند. ۶- انسان، نیترات را با خوردن پروتئین گیاهی و جانوری به دست می‌آورد. ۷- مواد نیتروژن‌دار گیاهان و جانوران با مرگ آن‌ها دوباره به نیتروژن تبدیل می‌شود. (در واقع باکتری‌های تجزیه‌کننده نیترات این مراحل را برعکس انجام می‌دهند. آن‌ها برای تأمین انرژی از نیترات استفاده می‌کنند و نیتروژن را دوباره به هوا بازمی‌گردانند.)

## صفحه ۶ کتاب درسی

مدل اتمی بور را برای  $C$ ،  $N$ ،  $P$ ،  $Si$ ،  $S$ ،  $Ca$ ،  $P$  رسم کنید، توضیح دهید مدل اتمی کدام‌یک از این عنصرها به هم شباهت دارند.



کربن و سیلیسیم در آخرین مدار خود ۴ الکترون دارند و به هم شباهت دارند. فسفر و نیتروژن در آخرین مدار خود ۵ الکترون دارند و به هم شباهت دارند.

۲- مشخص کنید در ترکیب‌هایی که ساخته‌اید، هر یک از اتم‌های کربن چند پیوند داده‌اند؟ در همه ترکیب‌ها اتم کربن ۴ پیوند داده است.

۳- فرمول مولکولی هر سه ترکیب را بنویسید.



**بیشتر بدانید**  
پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه‌گانه: اگر میان دو اتم به جای یک جفت الکترون، دو جفت الکترون به اشتراک گذاشته شود، پیوند دوگانه تشکیل می‌شود و اگر میان دو اتم، سه جفت الکترون به اشتراک گذاشته شود، پیوند سه‌گانه تشکیل می‌شود.

سوالات امتحانی

(الف) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید. (۵/۵)

۱) وقتی دو تا نافلز در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند بین این دو اتم پیوندی به نام ..... تشکیل می‌شود. (یونی - اشتراکی) (امتحان هماهنگ استانی - فراسان شمالی)

۲) فلز سدیم با مولکول‌های گاز زردرنگ و سمی ..... واکنش داده و سدیم کلرید یا نمک طعام ایجاد می‌شود. (امتحان هماهنگ استانی - البرز)

(ب) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۵/۵)

۳) از اتانول به عنوان ضدیخ در رادیاتور ماشین استفاده می‌شود. (امتحان هماهنگ استانی - کرمانشاه)

۴) ویژگی مواد به نوع ذره‌های سازنده آن‌ها بستگی دارد. (امتحان هماهنگ استانی - زنجان)

(پ) گزینه مناسب را انتخاب کنید. (۱)

۵) کدام مطلب در رابطه با جامدات یونی نادرست است؟ (آزمون ورودی نمونه دولتی - استان قزوین)

۱) ترکیبات یونی با وجود داشتن یون‌های مثبت و منفی، در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.

۲) جامدهای یونی شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۳) به دلیل در بر داشتن ذره‌های باردار الکتریکی (یون‌ها)، رسانای جریان برق‌اند.

۴) بیشتر آن‌ها نقطه ذوب و جوش بالایی دارند.

۶) ذرات تشکیل‌دهنده مواد زیر، در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، براساس «مولکول - یون و اتم» چیده شده‌اند؟

۱) آب - سدیم هیدروکسید - گاز اکسیژن (آزمون ورودی نمونه دولتی - استان ایلام)

۳) آمونیاک - آرگون - آهن (۴) آمونیاک - کاتبود - گاز اکسیژن (امتحان هماهنگ استانی - قم)

۷) عنصر  $Al$  ۱۳ با کدام یک از عناصر زیر می‌تواند پیوند یونی برقرار کند؟ (امتحان هماهنگ استانی - کرمانشاه)

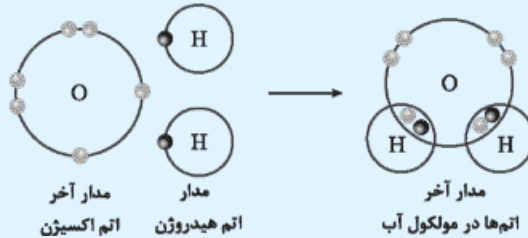
۱)  $Mg$  ۱۲      ۲)  $Na$  ۱۱      ۳)  $Li$  ۳      ۴)  $Cl$  ۱۷

۸) اتم‌های نافلز تمایل دارند با ..... الکترون به ..... تبدیل شوند. (امتحان هماهنگ استانی - کرمانشاه)

۱) از دست دادن - آنیون      ۲) گرفتن - کاتیون      ۳) از دست دادن - کاتیون      ۴) گرفتن - آنیون

ت) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۹) شکل زیر ساختار الکترونی اتم‌های هیدروژن و اکسیژن را در مولکول آب نشان می‌دهد. (۱) (امتحان هماهنگ استانی - البرز)



(الف) برای تشکیل یک مولکول آب، هر اتم هیدروژن چند الکترون به اشتراک می‌گذارد؟

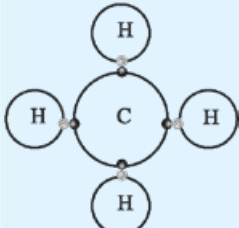
(ب) در ترکیب فوق بین هیدروژن و اکسیژن چه نوع پیوندی وجود دارد؟

۱۵) نمک خوراکی یک ترکیب یونی است. از ویژگی‌های ترکیبات یونی دو مورد را بنویسید. (۱) (امتحان هماهنگ استانی - زنجان)

۱۱) با توجه به شکل رویه‌رو: (۱) (امتحان هماهنگ استانی - فارس)

(الف) نوع پیوند در مولکول متان، بین اتم‌های هیدروژن و کربن چیست؟

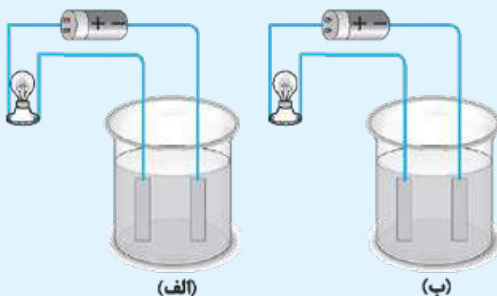
(ب) در مدار آخر اتم کربن در مولکول متان، چند الکترون وجود دارد؟



۱۲) در دو لیوان مقداری محلول ریخته‌ایم. با قرار دادن لیوان در مسیر مدار، مشاهده کردیم که لامپ (ب) روشن شد. (۱) (امتحان هماهنگ استانی - کردستان)

(الف) از دو ماده (پتاسیم پرمنگنات و شکر) کدام یک در ظرف مدار (ب) قرار دارد؟

(ب) نوع پیوند بین اتم‌های موجود در ماده (ب) چیست؟



۱۳) با توجه به شکل‌های روبه‌رو توضیح دهید چرا تخم مرغ سالم در آب مقطر فرو می‌رود اما با حل کردن نمک در آن، تخم مرغ غوطه‌ور می‌شود؟ (۱)



۱۴) از واکنش فلز منیزیم با گاز اکسیژن یک ترکیب یونی به نام منیزیم اکسید به دست می‌آید. با توجه به نمادهای شیمیایی  ${}_{12}\text{Mg}$  و  ${}_{8}\text{O}$  به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۲)

(الف) آرایش الکترونی این دو اتم را رسم کنید.  
 (ب) کدام یک با از دست دادن الکترون به ذره‌ای با مدار ۸ الکترونی تبدیل می‌شود؟  
 (پ) کدام یک با گرفتن الکترون به ذره‌ای با مدار ۸ الکترونی تبدیل می‌شود؟  
 (ت) آیا ترکیب یونی منیزیم اکسید در مجموع خنثی است؟

۱۵) میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند. با توجه به جرمی که ترازوها نشان می‌دهند، قانون پایستگی جرم را در این واکنش توضیح دهید. (۱)



### پاسخ سوالات امتحانی

۱) اشتراکی (۰/۲۵) ۲) کلر (۰/۲۵) ۳) نادرست (۰/۲۵) ۴) درست (۰/۲۵) ۵) گزینه ۳ (۰/۲۵) ترکیب‌های یونی در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند و فقط به صورت محلول یا مذاب رسانا هستند. ۶) گزینه ۲ (۰/۲۵) ۷) گزینه ۴ (۰/۲۵) آلومینیم فلز است و فقط با یک نافلز یعنی کلر می‌تواند پیوند یونی برقرار کند. ۸) گزینه ۴ (۰/۲۵) ۹) الف) یک الکترون (۰/۵) ب) پیوند اشتراکی (کووالانسی) (۰/۵) ۱۰) ۱) شکننده هستند. (۲) به صورت محلول یا در حالت مذاب، جریان برق را از خود عبور می‌دهند. (۰/۵) ۱۱) الف) پیوند اشتراکی یا کووالانسی (۰/۵) ب) ۸ الکترون (۰/۵) ۱۲) الف) پتاسیم پرمنگنات (۰/۵) ب) پیوند یونی (۰/۵) ۱۳) حل کردن نمک در آب سبب افزایش چگالی (۰/۵) محلول می‌شود و در نتیجه تخم مرغ غوطه‌ور می‌شود،

زیرا چگالی محلول از چگالی تخم مرغ بیشتر شده است. (۰/۵) ۱۴) الف)  $({}_{12}\text{Mg})$  ،  $({}_{8}\text{O})$  ،  $({}_{12}\text{Mg})$  ،  $({}_{8}\text{O})$

ب) منیزیم (۰/۵) پ) اکسیژن (۰/۵) ت) بله (۰/۵) ۱۵) قانون پایستگی جرم بیان می‌کند که همواره در یک واکنش شیمیایی، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها با مجموع جرم فرآورده‌ها برابر است. در این واکنش نیز میخ آهنی با اکسیژن هوا ترکیب شده و به آهن اکسید (زنگ آهن) تبدیل شده است. (۱)

