

فصل ۱: مخلوط و جداسازی مواد

۳ مخلوط‌های ناهمگن

۲ مخلوط‌ها و ویژگی‌های آن‌ها

۱ مواد خالص و ویژگی‌های آن‌ها

۵ حالت‌های فیزیکی محلول‌ها

۴ مخلوط‌های همگن (محلول‌ها)

مفاهیم آموزشی

مواد خالص

۱ به تصاویر زیر دقت کنید.

در این فصل به طبقه‌بندی مواد به‌طور کامل می‌پردازیم و با توجه به آن می‌توانیم مثال‌های مقابل را طبقه‌بندی کنیم.



ماده خالص

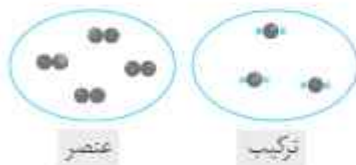
با توجه به این طبقه‌بندی، به موادی که فقط از یک نوع ماده یا ذره تشکیل شده باشد، **ماده خالص** می‌گویند.

عنصر

اگر این ماده خالص از یک نوع اتم ساخته شده باشد، به آن **عنصر** می‌گویند.

ترکیب

اگر ماده خالص از دو یا چند نوع اتم مختلف ساخته شده باشد، به آن **ترکیب** می‌گویند.



مثال

۱ کدام یک از جمله‌های زیر مفهوم ترکیب را نشان می‌دهد؟ (تیمز - ۲۰۱۱)

- ۱) مواد مختلفی که با هم مخلوط شده‌اند.
- ۲) اتم‌ها و مولکول‌هایی که با هم مخلوط شده‌اند.
- ۳) اتم‌های عنصرهای مختلف که به هم پیوند خورده‌اند.
- ۴) اتم‌های یک عنصر که به هم پیوند خورده‌اند.
- ۵) بین شکر، سکه، دوغ، نمک خوراکی و براده آهن کدام یک ماده خالص است؟

پاسخ ۱: گزینه ۳ «ترکیب از دو یا چند نوع اتم مختلف ساخته شده‌اند».

پاسخ ۲: شکر ← ماده خالص از نوع ترکیب نمک خوراکی ← ماده خالص از نوع ترکیب براده آهن ← ماده خالص از نوع عنصر

مخلوط‌ها



۲ به موادی که از دو یا چند ماده مختلف تشکیل شده‌اند، ماده **ناخالص** یا **مخلوط** می‌گویند.

ویژگی مخلوط‌ها این است که مواد تشکیل دهنده آن‌ها خواص اولیه خود را حفظ می‌کنند؛ مثلاً اگر براده آهن که خاصیت مغناطیسی دارد را با بودر شکر که خاصیت شیرینی دارد مخلوط کنیم، بعد از مخلوط شدن براده آهن خاصیت مغناطیسی و شکر خاصیت شیرینی خود را حفظ می‌کنند.

نکته بسیاری از مواد خوراکی و نوشیدنی‌های اطراف ما جزء مخلوط‌ها هستند.

... مثال ...

کدام یک از مواد زیر مخلوط است؟

۱) هوا ۲) آب ۳) آلومینیوم ۴) هیدروژن

پاسخ: گزینه «۱»: هوا مخلوطی از گازهای مختلف است.

مخلوط‌های ناهمگن

۳ فرض کنید دو لیوان دارید که در یکی آب نمک و در دیگری آب و خاک باشد. تشخیص کدام یک برای شما راحت‌تر است؟

برای جواب این سؤال به طبقه‌بندی مخلوط‌ها می‌پردازیم:

اگر اجزای سازنده یک ماده به‌طور یکنواخت پراکنده نشده باشند و بتوانیم به راحتی آن‌ها را از هم تشخیص دهیم، به آن **مخلوط ناهمگن** می‌گویند؛ مثل آب، خاک، سالاد و ...

نکته مخلوط ناهمگن مانند مواد دیگر حالت‌های مختلفی دارد که در ادامه به آن‌ها می‌پردازیم.

- ۱- جامد در جامد؛ مثل آجیل و موزائیک
- ۲- جامد در مایع؛ مثل آب گل‌آلود و شربت معده
- ۳- مایع در مایع؛ مثل آب و روغن و آب و نفت
- ۴- جامد در گاز؛ مثل ذرات گرد و غبار و دود در هوا

حالت‌های مخلوط‌های ناهمگن

نکته به مخلوط ناهمگن جامد در مایع که ذرات جامد به صورت معلق در آب پراکنده‌اند و

بعد از مدتی ته‌نشین می‌شوند، **تعلیقه (سوسپانسیون)** می‌گویند.



+ بیشتر بدانید به مخلوط ناهمگن مایع در مایع امولسیون می‌گویند.

مخلوط‌های همگن (محلول‌ها)

۲ اگر اجزای سازنده یک مخلوط به‌طور یکنواخت پخش شده باشند و نتوانیم به راحتی آن‌ها را از هم تشخیص دهیم، به آن **مخلوط همگن** یا **محلول**

می‌گویند؛ مثل آب، نمک و نوشابه گازدار.

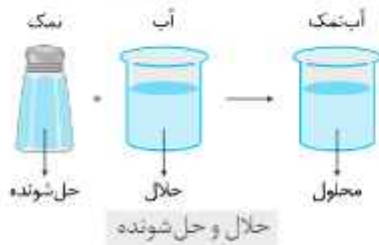
اجزای تشکیل دهنده در محلول‌ها به دو قسمت تقسیم می‌شوند:

حلال

به ماده‌ای که جزء بیشتری از محلول را تشکیل دهد و ماده دیگر در آن حل شود، **حلال** می‌گویند.

حل‌شونده

ماده‌ای که در حلال حل شود، **حل‌شونده** نام دارد.



... مثال ...

حلال و حل‌شونده آب قند را نام ببرید.

پاسخ: حلال آب و حل‌شونده قند است.



(۵) (۴) (۳) (۲) (۱)

برای درک بهتر این مطلب می‌توانیم آزمایش زیر را انجام دهیم:

۵ بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری برمی‌داریم و به‌طور مساوی در آن‌ها آب می‌ریزیم. از بشر اول تا بشر پنجم به‌ترتیب ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ گرم کات کبود می‌ریزیم. می‌بینیم که هر چقدر مقدار کات کبود در آب بیشتر شود، محلول پررنگ‌تر می‌شود.



بیشتر بدانید نام دیگر کات کبود، سولفات منس است که آبی رنگ می‌باشد و از عنصرهای اکسیژن، منس و گوگرد تشکیل شده است. بیشتر مصارف آزمایشگاهی دارد؛ اما در کشاورزی، قارچ‌کشی، علف‌کشی، رنگ‌رزی، آبکاری و ... از آن استفاده می‌شود.

حالت‌های فیزیکی محلول‌ها

محلول‌ها مانند مخلوط‌های ناهمگن، حالت‌های فیزیکی متفاوتی مثل جامد، مایع و گاز دارند که در جدول زیر به آن اشاره شده است:

حالت فیزیکی محلول	نوع محلول	حالت فیزیکی حلال	حالت فیزیکی حل‌شونده	مثال
جامد	جامد در جامد	جامد	جامد	آلیاژها
	مایع در جامد	جامد	مایع	خمیر نالوایی (آب و آرد)
	گاز در جامد	جامد	گاز	مواد مذاب آتشفشانی
مایع	جامد در مایع	مایع	جامد	آب و نمک
	مایع در مایع	مایع	مایع	آب و الکل
	گاز در مایع	مایع	گاز	نوشابه گازدار
گاز	جامد در گاز	گاز	جامد	ذرات نئوتالین در هوا
	مایع در گاز	گاز	مایع	ذرات عطر در هوا
	گاز در گاز	گاز	گاز	هوا



نکته در محلول‌هایی که هر دو جزء آن‌ها مایع هستند، مثل الکل در آب، برای تشخیص حلال و حل‌شونده باید به نسبت‌های مواد دقت کرد؛ مثلاً اگر روی شیشه‌الکل ۷۰٪ نوشته شده باشد، یعنی حلال الکل و حل‌شونده آب است. اگر روی شیشه‌الکل ۳۰٪ نوشته شده باشد، یعنی حلال آب و حل‌شونده الکل است. اگر روی شیشه‌الکل ۵۰٪ نوشته شده باشد، یعنی حلال و حل‌شونده به مقدار مساوی استفاده شده است؛ اما چون بهترین حلال آب است، می‌توان حلال را آب در نظر گرفت.

... مثال ...

حالت‌های فیزیکی و حلال و حل‌شونده‌های هوا، نوشابه‌گازدار، سکه طلا و جای شیرین را نام ببرید.

پاسخ: هوا ← حالت فیزیکی: گاز، حلال: گاز نیتروژن، حل‌شونده: گاز اکسیژن و کربن دی‌اکسید و ...
نوشابه‌گازدار ← حالت فیزیکی: مایع، حلال: آب، حل‌شونده: گاز کربن دی‌اکسید، شکر و ...
سکه طلا ← حالت فیزیکی: جامد، حلال: طلا، حل‌شونده: نقره، منس
جای شیرین ← حالت فیزیکی: مایع، حلال: جای، حل‌شونده: شکر

تمرین

درست نادرست

☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

الف) درست یا نادرست بودن جمله‌های زیر را مشخص کنید.

- ۱- شیرکاتو نوعی مخلوط همگن است.
- ۲- مواد به دو دسته اصلی خالص و ناخالص تقسیم می‌شوند.
- ۳- آب قند ماده‌ای خالص است.
- ۴- آهن زنگ‌زده فقط از یک نوع اتم تشکیل شده است.

ب) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

- ۵- به موادی که از دو یا چند ماده تشکیل شده باشند، می‌گویند (محلول / مخلوط)
- ۶- آلیاژها نوعی مخلوط هستند. (همگن / ناهمگن)
- ۷- در مخلوط‌های اجزای سازنده آن به صورت یکنواخت پخش نشده‌اند. (همگن / ناهمگن)
- ۸- به ماده‌ای مانند آب که نمک در آن حل می‌شود، می‌گویند (حل‌شونده / حلال)

ج گزینه درست را مشخص کنید.

- ۹- کدام یک از موارد زیر محلول است؟
 (۱) آب گل آلود (۲) آب و نمک (۳) آب و خاکشیر (۴) آب و تخم شربتی
- ۱۰- کدام گزینه در مورد هوا درست نیست؟
 (۱) محلول است. (۲) مخلوط است. (۳) ترکیب است. (۴) گاز در گاز است.
- ۱۱- در کدام گزینه حلال به درستی بیان شده است؟ (تهران - مدرسه سما (۲) - ۹۸)
 (۱) الکل ۷۰٪ ← آب (۲) پتاسیم نیترات در آب ← پتاسیم نیترات
 (۳) هوا ← اکسیژن (۴) شکر در آب ← آب
- ۱۲- متان (گاز شهری) چه نوع ماده‌ای است؟
 (۱) ترکیب (۲) عنصر (۳) محلول (۴) مخلوط ناهمگن

د به سوال های زیر پاسخ دهید.

۱۳- شربت معده چه نوع مخلوطی است؟

۱۴- در الکل ۳۰٪، حلال و حل شونده کدام است؟

۱۵- نانی که هر روز مصرف می‌کنیم، جزء کدام دسته از مواد است؟

۱۶- خون موجود در رگ‌های موجودات زنده جزء کدام دسته از مواد است؟ (تهران - مدرسه همانون خواجهی - ۱۳۹۰)

۱۷- جدول زیر را کامل کنید.

محلول	حلال	حل شونده	حالت فیزیکی
کات کیود در آب			
سرکه در آب			

۱۸- مادر ترگس برای او یک لیوان شربت از خاک شیر و آب و شکر تهیه کرد. به نظر شما: (اصغار - روزی نمونه رپتی - ۹۷ - با اندکی تغییر)
 الف) شربت خاکشیر چه نوع مخلوطی است؟

ب) در محلول آب و شکر، شکر کدام جزء از محلول است؟

ج) ویژگی اصلی این مخلوط چیست؟

۱۹- برای پاک کردن رنگ از روی لباس، از ماده‌ای به نام بنزین استفاده می‌شود. (شیستان - مدرسه شاعر بقیه الله - ۱۴۰۰ - با اندکی تغییر)
 الف) نوع محلول را مشخص کنید.

ب) حلال و حل شونده را مشخص کنید.

۲۰- معلمی به دانش آموزانش این مواد را داده است:

الف) دانش آموز از این مواد چه مخلوط‌هایی می‌تواند تهیه کند؟



ب) کدام یک از این مخلوط‌ها، تعلیق (سوسپانسیون) هستند؟

ج) کدام یک از این مواد به صورت عنصر است؟



۲۱- اگر مواد جامدی مثل طلا، نقره، مس در اختیار داشته باشید:

الف) یک محلول جامد در جامد با این مواد نام ببرید.

ب) حلال و حل شونده آن‌ها را بیان کنید.

ج) هر کدام از این مواد در کدام گروه از طبقه‌بندی قرار می‌گیرند؟

۲۲- مولکول آب از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده است.

الف) هر کدام از این اتم‌ها (هیدروژن و اکسیژن) جزء کدام تقسیم‌بندی مواد قرار می‌گیرد؟

ب) از کنار هم قرار گرفتن این اتم‌ها، چه نوع ماده‌ای ایجاد می‌شود؟

ج) اگر به آب مقداری خاک یا غچه اضافه کنیم، چه نوع ماده‌ای حاصل می‌شود؟

۲۳- مریم ابتدا در یک ظرف آب مقداری نمک می‌ریزد و سپس به آن ماست اضافه می‌کند.

الف) در هر مرحله چه مخلوطی درست کرده است؟

ب) ویژگی مشترک این مخلوط‌ها چیست؟

۲۴- در شکل روبه‌رو، دو مخلوط نشان داده شده است: (تهران - مدرسه شهید پیمان - ۹۸ - با اثرکی تغییر)

الف) کدام یک همگن و کدام یک ناهمگن است؟

ب) یک شباهت بین آن‌ها بنویسید.

ج) یک تفاوت بین آن‌ها بنویسید.

۲۵- آزمایشی طراحی کنید که نشان دهنده تأثیر مقدار حل شونده در محلول باشد.

۲۶- زهرا و زهره به درس مخلوط‌ها رسیدند و با یکدیگر در مورد طلای ۱۸ عیار و ۲۴ عیار صحبت می‌کردند. آن‌ها عبارات را به این شکل تعریف کردند:

«عیار: واحدی برای تعیین میزان خالص بودن طلا است.» به نظر شما چرا طلای ۲۴ عیار از طلای ۱۸ عیار گران‌تر است؟

۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	سؤال تمرین
۱	۴	۴	۳	۳	۵	۴	۳	۵	۵	۳	۵	۳	۱	۵	۴	۴	۳	۵	۲	۲	۲	۱	۴	کدام‌فهم‌کنیدی	

۲۱- محمد در یک روز آفتابی، بطری پر از آب معدنی خود را روی صندلی خودروی پدر خود جا گذاشت. چند ساعت بعد، وقتی به اتفاق پدر وارد خودرو شدند، دیدند که در کنار بطری، روکش صندلی سوخته است. به نظر شما علت این اتفاق چه بوده است؟



۲۲- آیدا و ریحانه برای ساخت میکروسکوپ ساده‌ای از عدسی‌های مختلفی استفاده می‌کنند. مطابق شکل روبه‌رو، آیدا برای ساخت میکروسکوپ از دو عدسی کوژ و ریحانه برای ساخت میکروسکوپ خود از یک عدسی کاو و یک عدسی کوژ استفاده می‌کند. به نظر شما کدام میکروسکوپ عملکرد بهتری خواهد داشت؟ توضیح دهید.

سؤال تمرین	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
کد مفاهیم کلیدی	۱۴۹	۱۴۹	۱۴۹	۱۵۰	۱۴۹	۱۴۹	۱۵۰	۱۴۹	۱۴۹	۱۵۰	۱۴۹	۱۴۹	۱۴۹	۱۴۹	۱۵۰	۱۴۹	۱۴۹	۱۴۹	۱۵۱	۱۵۱	۱۴۹	۱۵۱

آزمون بخش ۶ مدت: ۷۰ دقیقه

درست
نادرست

الف) درست یا نادرست بودن جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- آینه تخت و عدسی کاو، نمی‌توانند تصویر حقیقی از جسم به وجود بیاورند.
- ۲- بازتاب نور از سطح کاغذ، بازتاب منظم است. (آلبرج - مدرسه سعادت - ۱۳۰۱)
- ۳- ذره بین از عدسی کاو ساخته شده است.
- ۴- اگر پرتوی نور خورشید به صورت عمود به یک سطح منشور برخورد کند، بدون شکست از آن خارج می‌شود.

ب) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید. (۲)

- ۵- در آینه سطح صیقلی و بازتابنده نور به صورت فرورفته است.
- ۶- به تصویری که از برخورد پرتوهای بازتاب در جلوی آینه ایجاد می‌شود، تصویر می‌گویند. (تهران - مدرسه همامون خولنوی - ۱۳۰۰)
- ۷- هرگاه جسمی مقابل چشمه نور قرار بگیرد، ایجاد می‌شود.
- ۸- در پدیده خسوف، سایه زمین روی می‌افتد.

ج) وصل کنید. (۱)

- ۹- هر مورد از ستون سمت راست را به جمله مناسب در ستون سمت چپ وصل کنید.
- الف) آینه محدب • ۱) در ساخت کوره‌های خورشیدی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ب) منشور • ۲) اندازه تصویر با اندازه جسم برابر است.
- ج) آینه کاو • ۳) اندازه تصویر همیشه کوچک‌تر از جسم است.
- د) آینه تخت • ۴) می‌تواند طیف نور سفید ایجاد کند.

د) گزینه درست را مشخص کنید. (۲)

۱۰- کدام یک از چشمه‌های نور زیر با بقیه متفاوت است؟

- ۱) خورشید ۲) ستاره ۳) لامپ روشن ۴) شمع روشن

۱۱- پس از برخورد نور خورشید به منشور، کدام رنگ بیشتر شکسته می‌شود؟ (اصول - مدرسه علاء - ۱۳۰۱)

- ۱) آبی ۲) قرمز ۳) سبز ۴) بنفش

۱۲- دانش آموزی در فاصله ۳ متری از یک آینه تخت ایستاده است. اگر او ۱ متر به آینه نزدیک شود، فاصله او از تصویرش چند متر می‌شود؟

- ۱) ۲ متر ۲) ۴ متر ۳) ۳ متر ۴) ۶ متر

۱۳- مطابق شکل، دو آینه تخت با زاویه 100° درجه کنار هم قرار گرفته‌اند. اگر پرتوی تابش با زاویه 30° درجه به سطح آینه اول بتابد، با چه زاویه‌ای از آینه



دوم بازتاب خواهد شد؟

(۲) 60° درجه

(۱) 50° درجه

(۴) 80° درجه

(۳) 70° درجه

ها به سوال‌های زیر پاسخ دهید.

۱۴- دو نمونه چشمه نقطه‌ای نور در طبیعت را نام ببرید. (۵/۰) (اعزاز - مدرسه عارف - ۱۳۰۰)

۱۵- چرا به عدسی گوز، عدسی همگرا نیز گفته می‌شود؟ (۵/۰)

۱۶- اگر پرتوی تابش به صورت عمود بر سطح یک آینه تخت بتابد، زاویه بازتاب نور چند درجه خواهد بود؟ آن را رسم کنید. (۵/۰)

۱۷- در پیرابین و آینه دندانپزشکی، به ترتیب از چه آینه‌هایی استفاده شده است؟ (۵/۰)

۱۸- دو پدیده طبیعی نام ببرید که اثبات می‌کند که نور به خط مستقیم منتشر می‌شود. (۵/۰)

۱۹- منیر یا غیرمنیر بودن موارد زیر را مشخص کنید. (۵/۱) (ملار - مدرسه خردنگار - ۱۳۰۰)

الف) ماه () ب) آینه () ج) شیشه ()

د) ستاره () ه) کره زمین () و) چراغ قوه ()

۲۰- آیا آینه یک جسم شفاف است؟ چرا؟ (۵/۰)

۲۱- کدام یک از آینه‌ها فقط تصویر مجازی از جسم ایجاد می‌کنند؟ (۵/۰)

۲۲- الف) پدیده کسوف چگونه ایجاد می‌شود؟ (۱)

ب) در این پدیده، جسم کدر و چشمه نور را مشخص کنید. (۵/۰)

۲۳- ویژگی‌های تصویر در آینه تخت را بنویسید. (۴ مورد) (۱)

۲۴- چرا از آینه‌های محدب در جاده‌های کوهستانی و ورودی پارکینگ‌ها استفاده می‌شود؟ (۵/۰)

۲۵- با توجه به شکل، (۱)

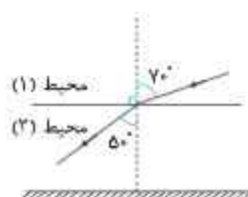
الف) قانون بازتاب نور را تعریف کنید.

ب) زاویه بازتاب را در شکل مقابل محاسبه کنید.



۲۶- چشم بعضی افراد از پشت عینک کوچک‌تر و چشم برخی دیگر، بزرگ‌تر از اندازه واقعی چشم دیده می‌شود. علت چیست؟ (۷۵/۱)

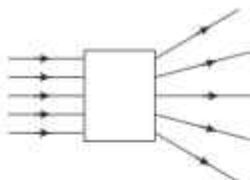
۲۷- الف) شکل زیر، عبور پرتوی نور از دو محیط شفاف را نشان می‌دهد. مشخص کنید کدام محیط رقیق و کدام غلیظ است. دلیل خود را بنویسید. (۷۵/۰)



ب) اگر پرتو در ادامه مسیر به یک آینه تخت برخورد کند، با چه زاویه‌ای از آن بازتاب می‌شود؟ محاسبه کنید. (۷۵/۰)

۲۸- با توجه به شکل مقابل (۱)،

الف) درون جعبه چه وسیله نوری قرار دارد؟



ب) خصوصیات ظاهری این وسیله را بنویسید.

۲۹- مردم بیشتر می‌توانند ماه گرفتگی را ببینند تا خورشید گرفتگی؛ علت آن چیست؟ (۰/۷۵)

سؤال/موضوع	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹
کدهای کلیدی	۱۴۲	۱۴۱	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰

مدت: ۹۰ دقیقه آزمون خرداد ماه ۱۵ نمره

شهرستان‌های استان تهران - مدرسه شاهد دکتر شهیدی - ۱۴۰۱

الف) درست یا نادرست بودن جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- اگر میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش دهیم، تعدادی از پروتون‌های پارچه وارد میله می‌شود.
- ۲- وقتی قطب‌های هم‌نام دو آهن‌ربا را به هم نزدیک کنیم، یکدیگر را می‌ریانند.
- ۳- به مجموعه تغییرات روی سنگ‌های تشکیل دهنده کره زمین، چرخه سنگ می‌گویند.
- ۴- هر جسمی که از خود نور تولید کند، جسم منیر یا جسمه نور نام دارد.

درست	☐
نادرست	☐
	☐
	☐
	☐

ب) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید. (۲)

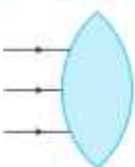
- ۵- برای جداسازی یاخته‌های خون از خوناب (پلاسما)، از _____ استفاده می‌شود.
- ۶- به بخار آب و گاز کربن دی‌اکسید که در اثر تغییر شیمیایی تولید می‌شوند، _____ می‌گویند.
- ۷- غده‌هایی که در پشت غده تیروئید قرار دارد، نام دارد.
- ۸- حفظ تعادل بدن بر عهده _____ است.

ج) گزینه درست را مشخص کنید. (۲)

- ۹- کدام مفصل زیر از نوع نیمه متحرک است؟
 - ۱) مفصل زانو
 - ۲) مفصل بین دنده و ستون مهره
 - ۳) مفصل جمجمه
 - ۴) مفصل بین شانه و کتف
- ۱۰- تقسیم مشکل ساز باعث ایجاد کدام بیماری می‌شود؟
 - ۱) سرطان
 - ۲) هیاتیت
 - ۳) دیابت
 - ۴) کرونا
- ۱۱- تولیدمثل باکتری از کدام نوع است؟
 - ۱) جنسی - دو نیم شدن
 - ۲) جنسی - قطعه قطعه شدن
 - ۳) غیرجنسی - دو نیم شدن
 - ۴) غیرجنسی - قطعه قطعه شدن
- ۱۲- در ذره ${}^{23}_{11}\text{A}^{+}$ ، تعداد الکترون و نوترون‌ها به ترتیب چند است؟
 - ۱) ۱۱-۱۲
 - ۲) ۱۰-۱۱
 - ۳) ۱۴-۱۱
 - ۴) ۱۴-۱۲

د) به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.

- ۱۳- الکترون‌هایی که از هسته اتم دور هستند و می‌توانند به راحتی جابه‌جا شوند چه نام دارند؟ (۰/۵)
- ۱۴- یک کانی نامهربان نام ببرید. (۰/۵)
- ۱۵- سنگ گچ چه نوع سنگی است؟ (۰/۵)
- ۱۶- در باشندهی نور سفید توسط منشور، کدام رنگ شکست بیشتری پیدا می‌کند؟ (۰/۵)
- ۱۷- کدام سنگ به دلیل داشتن اورانیوم، نباید در نمای داخلی ساختمان استفاده شود؟ (۰/۵)
- ۱۸- کانی فلوئوریت در کجا کاربرد دارد؟ (۰/۵)
- ۱۹- ماسه سنگ در کجا استفاده می‌شود؟ (۰/۵)
- ۲۰- آینه کوز در کجا مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ (یک مورد) (۰/۵)



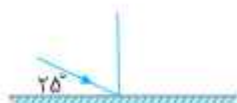
۲۱- با توجه به تصویر مقابل، (۰/۷۵)

الف) نام این ابزار نوری چیست؟

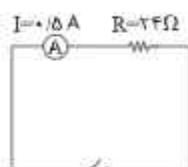
ب) در کجا استفاده می‌شود؟

ج) ادامه پرتوی نور خروجی را رسم کنید.

۲۲- در شکل زیر، پرتوی بازتاب را رسم کنید و اندازه زاویه بازتاب را به دست آورید. (۰/۵)



۲۳- در شکل زیر یک مدار الکتریکی تشکیل شده است. با بستن مدار، براساس میزان مقاومت و شدت جریان، میزان ولتاژ چه قدر است؟ (نوشتن فرمول الزامی است). (۰/۷۵)



۲۴- هوازدگی فیزیکی و هوازدگی شیمیایی را مقایسه کنید. (۰/۷۵)

۲۵- با توجه به تصاویر زیر، سنگ شماره ۱ چه تفاوتی با سنگ شماره ۲ دارد؟ (۰/۵)



۲۶- احمد یک قاشق نقره را با موی سرش مالش داد و به دو کره فلزی خنثی نزدیک کرد. (۰/۷۵)

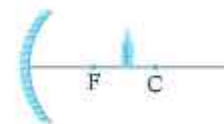
الف) وضعیت کره B چگونه است؟

ب) دلیل آن چیست؟



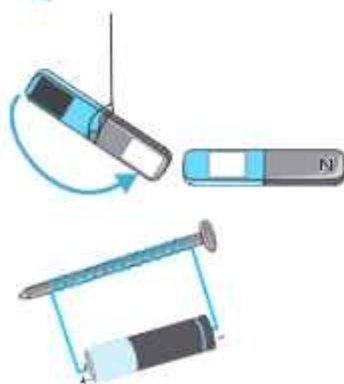
۲۷- الف) شکل مقابل کدام نوع آینه را نشان می‌دهد؟ (۰/۲۵)

ب) اگر شمع روشنی را در محل مشخص شده قرار دهیم، ویژگی تصویر تشکیل شده را بررسی کنید. (۰/۷۵)



۲۸- با توجه به شکل‌های مقابل، (۱)

الف) قطب‌های خواسته شده آهن‌ریا را مشخص کنید.



ب) میخ با چه روشی آهن‌ریا شده است؟

ج) اگر بخواهیم یک آهن‌ریای قوی‌تر داشته باشیم، چه روشی را پیشنهاد می‌کنید؟

سؤال آزمون	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸
کد مفاهیم کلیدی	۸۹	۱۰۴	۱۱۳	۱۱۳	۱۰	۱۹	۶۵	۳۸	۵۴	۷۵	۷۷	۳۲	۹۱	۱۱۶	۱۲۵	۱۴۸	۱۳۲	۱۱۳	۱۲۶	۱۴۵	۱۴۹	۱۴۱	۱۳۱	۱۳۲	۱۳۹	۱۴۳	۱۴۲	۱۴۸