

# سرگذشت دفتر من



نخستین روش ثبت اطلاعات انسان‌ها، رسم تصاویر بر روی غارهای محل سکونتشان بود. به مرور زمان روش‌های دیگری، مثل نگاشتن بر روی چوب و برگ، خشت‌های گلی، استخوان، پارچه، پوست و چرم و ... هم اضافه شدند. در جدول زیر سه‌تا از رایج‌ترین این روش‌ها را مقایسه می‌کنیم:

روش	مزیت‌ها	معایب
سنگ	ماندگاری زیاد، در دسترس بودن و ...	دشواری نوشتن، محدودبودن فضای نوشتن و امکان دوباره نوشتن
چوب	حمل آسان و نوشتن راحت‌تر	آسیب‌پذیری زیاد، ماندگاری کم و ...
چرم	راحتی نوشتن، حمل آسان و ...	فضای محدود، هزینه‌ی زیاد و دوام کم و ...

این روش‌ها به مرور زمان کارایی خود را از دست دادند و دلیل اصلی آن هم افزایش جمعیت و به دنبال آن افزایش حجم بالای اطلاعات علمی و آثار فرهنگی و اجتماعی بود. کاغذ، ثمره‌ی تلاش انسان‌ها برای رفع این مشکل بود. البته کاغذ همواره به این شکل نبوده و تغییرات فراوانی داشته است.

## انواع مواد مصرفی

### طبیعی

به طور مستقیم از طبیعت به دست می‌آیند و بدون تغییر و یا با تغییرات جزئی مصرف می‌شوند، مانند نفت خام، گیاجاک، فلز طلا، نمک خوراکی، گوگرد، اکسیژن، خاک رس، شن، سنگ آهن، سنگ آهک، چوب، سنگ، پوست، پنبه و ...

### مصنوعی

به صورت طبیعی در طبیعت یافت نمی‌شوند، بلکه آن‌ها را از مواد طبیعی می‌سازیم؛ مانند پلاستیک، قرص، چسب، لاستیک، مدارنگی، کیف، سفال، سرامیک، سیمان، آجر، تینر، شیشه، رنگ ساختمانی، کاغذ و ...

با گذشت زمان میزان استفاده‌ی انسان‌ها از مواد به صورت خام و طبیعی کم‌تر شده و مواد مصنوعی بیشتری تولید کرده‌اند تا جایی که امروزه به ندرت مواد به صورت خام استفاده می‌شود.

برخی مواد هم به شکل طبیعی وجود دارند و هم توسط انسان به شکل مصنوعی ساخته می‌شوند؛ مانند الماس، کائوچو و مروارید

آلومینیم و آهن مصرفی جزء مواد مصنوعی محسوب می‌شوند. اگرچه این مواد به صورت طبیعی وجود دارند، اما فرایند جداسازی و استخراج آن‌ها از سنگ معدن آن‌قدر پیچیده است که مصنوعی در نظر گرفته می‌شوند.

## نگاه عمیق‌تر به کاغذ

پاپيروس کاغذی بود (البته اصلاً شبیه کاغذ امروزی نبود) که مصریان با کوبیدن ساقه‌ی گیاه پاپيروس می‌ساختند و استفاده می‌کردند. نخستین کاغذ به شکل امروزی توسط مردم شهر سمرقند (از شهرهای قدیم ایران که امروزه از شهرهای ازبکستان است) در سال ۷۵۱ میلادی اختراع شد. امروزه کاغذ کاربردهای بسیاری دارد که چند مورد آن را در زیر می‌بینید:

- خیاطی ← طراحی الگوی لباس
- قنادی ← کاغذ زیر کیک
- عکاسی ← چاپ عکس
- مرغ‌داری ← تمیز نگه‌داشتن زیر مرغ‌ها
- مهندسی ← رسم نقشه‌های مهندسی
- بانک ← ثبت تراکنش‌های مالی و تولید اسکناس



کاغذ امروزی از رشته‌هایی به نام سلولز تشکیل شده که به طور گسترده‌ای در گیاهان یافت می‌شوند. مواد اولیه‌ی مورد استفاده در ساخت کاغذ به صورت مقابل است:

**نکته ۱** رشته‌های (الیاف) سلولز در گیاهان به وسیله‌ی ماده‌ی زردرنگی به نام لیگنین در کنار هم محکم می‌شوند، این ماده دو ویژگی نامطلوب به کاغذها می‌دهد:

۱ با اکسیدشدن آن در برابر نور موجب زردشدن کاغذ می‌شود.

۲ در کاغذ خاصیت شکنندگی ایجاد می‌کند.

**نکته ۲** هر چه الیاف سلولز بلندتر باشند، کاغذ ساخته‌شده مرغوب‌تر خواهد بود. به همین دلیل از درختان سوزنی‌برگ، مثل کاج و سرو، مرغوب‌ترین کاغذها را تولید می‌کنند.

**نکته ۳** پنبه تقریباً سلولز خالص است؛ بنابراین:

● چرا استفاده می‌شود؟ چون کیفیت کاغذ را افزایش می‌دهد.

● چرا زیاد استفاده نمی‌شود؟ چون گران‌قیمت است و هزینه‌ی بالایی دارد؛ به همین دلیل برای مرغوبیت برخی کاغذها به خمیر آن اضافه می‌کنند.

## مراحل تهیه‌ی کاغذ

۱ بریدن درختان و تهیه‌ی الوار ← ۲ حمل به کارخانه‌ی کاغذسازی ← ۳ کندن پوست تنه‌ی درختان و شست‌وشو ← ۴ تهیه‌ی چپیس چوب ← ۵ تهیه‌ی خمیر کاغذ و رنگبری ← ۶ صاف‌کردن و خشک‌کردن و تهیه‌ی کاغذ نهایی

**نکته ۱** چپیس چوب از تبدیل ساقه‌ی درختان به تکه‌های ریز و نازک به دست می‌آید.

**نکته ۲** از بین مراحل بالا مرحله‌ی ۵ و ۶ جایی است که چوب از شکل طبیعی خود خارج می‌شود و به آن‌ها بیشتر می‌پردازیم.

### تهیه‌ی خمیر کاغذ

تهیه‌ی خمیر (مهم‌ترین مرحله‌ی تهیه‌ی کاغذ) به دو روش فیزیکی و شیمیایی انجام می‌شود:

**روش فیزیکی:** ساییدن و حرارت‌دادن چپیس چوب‌ها با بخار آب جوش ← حرارت‌دادن با مواد شیمیایی و رنگبر

**روش شیمیایی:** حرارت‌دادن چپیس چوب‌ها با مواد شیمیایی (مانند گوگرد و سدیم هیدروکسید) به منظور خروج بخشی از لیگنین ← حرارت‌دادن چپیس چوب‌ها با بخار آب جوش ← ساییدن ← حرارت‌دادن با مواد شیمیایی و رنگبر

● مهم‌ترین مرحله‌ی تهیه‌ی کاغذ، مرحله‌ی تهیه‌ی خمیر است که تغییری شیمیایی محسوب می‌شود.



معایب	مزایا	روش
کیفیت پایین کاغذ تولیدی	ارزان‌تر - تولید خمیر بیشتر	فیزیکی
گران‌تر - تولید خمیر کم‌تر - آلودگی محیط زیست	کیفیت بالای کاغذ تولیدی	شیمیایی

### رنگبری و تولید کاغذ سفید

رنگبری به منظور تولید کاغذ سفید و از بین بردن رنگ لیگنین انجام می‌شود. موادی که برای این کار استفاده می‌شوند آب‌زاؤل (وایتکس)، آب اکسیژنه، گاز کلر، گاز اوزون و ... هستند که با آن‌ها آشنا می‌شویم:

#### آب اکسیژنه:

- بی‌رنگ مایل به آبی
- سخی، سوزاننده و غیرقابل اشتعال - از تماس مستقیم با پوست خودداری می‌شود.
- ناپایدار (در حضور نور تجزیه می‌شود) - در محیط تاریک نگهداری می‌شود.

#### کاربردهای اصلی آن:

- ۱ سفیدکننده‌ی خمیر کاغذ، پشم، پنبه، کتان، کنف، ابریشم، پارچه و الیاف پلاستیکی، عاج و ...
- ۲ ضدعفونی‌کننده‌ی لوازم و سطوح در بیمارستان‌ها و مراکز صنعتی
- ۳ بی‌رنگ‌کننده در آزمایشگاه‌ها
- ۴ در سوخت موشک‌ها (به عنوان اکسیدکننده)
- ۵ در خمیردندان‌ها به عنوان سفیدکننده
- ۶ در پزشکی به عنوان ضدعفونی‌کننده‌ی بعضی زخم‌های بدبو
- ۷ بوزدایی و ضدعفونی کردن استخرها

#### رنگبری آب اکسیژنه:

آب اکسیژنه در حضور اسیدها خاصیت رنگبری بیشتری از خود نشان می‌دهد. این مطلب را با دو آزمایش می‌توان بررسی کرد:

- ۱ محلول بی‌رنگ - ۶ تا ۸ میلی‌لیتر آب اکسیژنه + ۱ قاشق سرکه (به عنوان اسید) + ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ارغوانی‌رنگ پتاسیم پرمنگنات در آب

۲ رنگ کاغذهای رنگی از بین نمی‌رود. - ۱۰ میلی‌لیتر آب اکسیژنه + کاغذهای رنگی + ۵۰ میلی‌لیتر آب

نکته ۱: دقت کنید که در آزمایش اول، سرکه نقش سفیدکننده ندارد، بلکه به آب اکسیژنه در انجام بهتر فرایند رنگبری کمک می‌کند.

نکته ۲: دقت کنید که در آزمایش دوم دو نکته قابل برداشت است:

- آب اکسیژنه نمی‌تواند همه‌ی مواد را بی‌رنگ کند.
  - آب اکسیژنه در محیط غیراسیدی (نبود سرکه) ضعیف‌تر و کندتر عمل می‌کند.
- پادآوری: برخی وسایل آزمایشگاهی را در شکل زیر ببینید:



سؤال گفتیم که آب اکسیژنه علاوه بر رنگبری نقش بوزدایی هم دارد، آیا آزمایشی ساده برای اثبات آن وجود دارد؟

پاسخ بله، می‌توانیم یک کالباس را درون ظرف آب اکسیژنه قرار دهیم، پس از چند روز، کاملاً بی‌بو و بی‌رنگ می‌شود که نشان از خاصیت بوزدایی دارد.

سؤال آیا هر چه آب اکسیژنه را در ساخت کاغذ بیشتر به کار ببریم، کاغذ سفیدتر می‌شود؟

پاسخ بله، اما در مصرف آن محدودیت وجود دارد، زیرا به الیاف سلولزی کاغذ آسیب می‌زند.

سؤال آب اکسیژنه چگونه نگهداری می‌شود؟

پاسخ به صورت محلول در آب و در محیط تاریک. آن‌چه در داروخانه‌ها به فروش می‌رسد محلول ۳ درصد است و به همین دلیل سفیدکنندگی کم‌تری دارد.

آب‌زاول (وایتکس)

- سَمی با رنگ مایل به زرد
- ناپایدار در مقابل نور و گرما (به سرعت تجزیه می‌شود).
- در اثر ماندن هم به سادگی تجزیه می‌شود و نوعی نمک و اکسیژن تولید می‌کند.

کاربردهای اصلی:

- ضد عفونی کننده و بوزدا در مخازن آب، فاضلاب، وان حمام، لباس و سبزیجات
- سفیدکننده در خمیر کاغذ، کتان، پنبه، ابریشم و ...
- شست‌وشو و ضد عفونی کننده‌ی زخم‌های غیرباز

معایب آب‌زاول:

- سبب خوردگی فلزات می‌شود.
- مصرف زیاد آن به پارچه‌های پشمی، چرم و ابریشم آسیب زیادی می‌زند.
- بافت پارچه‌ها را تضعیف می‌کند.
- به دلیل سمی بودن به پوست، چشم و ریه‌ها آسیب می‌زند و نباید با آن تماس مستقیم داشت.
- مخلوط کردن آن با آب داغ و یا جوهرنمک، گاز سمی و کشنده‌ی کلر آزاد می‌کند. (کاری که خیلی از مردم ناآگاهانه انجام می‌دهند و به خود آسیب می‌زنند).

صاف کردن و خشک کردن کاغذ

مرحله‌ی نهایی ساخت کاغذ، شامل دو قسمت اصلی است: ۱- صاف کردن خمیر کاغذ ۲- خشک کردن و آهارزدن

- به منظور یکنواختی کاغذ تولیدی، خمیر را از سرنند (توری‌های فلزی) عبور می‌دهند تا گلوله‌های خمیر از آن جدا شوند. البته از سرنند پس از تهیه‌ی چیپس چوب هم استفاده می‌شود تا قطعات یکنواختی از چوب حاصل شود.
- برای آب‌گیری و خشک کردن کاغذ، ابتدا خمیر بر روی سرندهایی ریخته می‌شود و با فشار غلتک‌ها آب آن گرفته شده و به تدریج سفت‌تر می‌شود، در این مرحله گاهی موادی، مانند نشاسته به صورت لایه‌ای نازک بر روی کاغذ کشیده می‌شود که به آن آهارزدن می‌گویند (علت این کار را در ادامه یاد می‌گیرید). سپس خمیر با عبور از بین غلتک‌های داغ، به تدریج صاف و خشک شده و به صورت رول‌هایی جمع شده و بسته‌بندی می‌گردد.

مواد افزودنی به کاغذ

کاغذهای مختلف را برحسب نیاز می‌توان با افزودن مواد شیمیایی مختلف به خمیر کاغذ و یا پوشاندن سطح کاغذ توسط لایه‌ای نازک (آهارزنی) از ماده‌ی موردنظر تهیه کرد. در جدول زیر با برخی از این مواد و کاربردهای آن‌ها آشنا می‌شوید:

نام ماده	کاربرد
نشاسته	افزایش استحکام - یکنواختی کاغذ - کاهش جذب آب توسط کاغذ
گچ	پرکننده‌ی فضای بین الیاف سلولز - مات کننده - افزایش اصطکاک - افزایش جذب آب
پلاستیک	ضد آب کردن (کاغذهای گلاسه) - براق کردن - افزایش انعطاف پذیری کاغذ و استحکام
رس	افزایش مقاومت کاغذ
رنگ	تولید کاغذهای رنگی
رزین (صمغ)	به صورت آهار برای تولید کاغذ خشک‌کن یا نم‌گیر



## بازیافت

بازیافت، فرایندی است که در آن از مواد مصرف‌شده و فرسوده‌ی قدیمی در تولید مواد مصرفی جدید استفاده می‌شود.

### نمونه‌هایی از بازیافت

- ۱ ذوب فلزات قدیمی و ساخت مجدد وسایل فلزی جدید
  - ۲ استفاده از وسایل چوبی کهنه و آسیب‌دیده در ساخت وسایل چوبی جدید و کاغذ
  - ۳ ذوب قطعات پلاستیکی دورریختنی و تهیه‌ی وسایل پلاستیکی بازیافتی، مانند کیسه زباله
- تذکرا وسایل فلزی به دلیل مقاومت بالا بارها مورد بازیافت قرار می‌گیرند، اما پلاستیک و کاغذ پس از هر بار بازیافت افت کیفیت پیدا می‌کنند. به عنوان مثال برای جبران کیفیت کیسه زباله‌های بازیافتی آن‌ها را ضخیم‌تر می‌سازند.
- تذکره ۲ همه‌ی مواد قابلیت بازیافت ندارند؛ برای مثال باقی‌مانده‌ی مواد خوراکی قابل بازیافت نیست.
- تذکره ۳ اگر کاغذ الیاف سلولزی بلند و مستحکم داشته باشد، می‌تواند ۵ تا ۷ بار بازیافت شود.
- تذکره ۴ برای بازیافت کاغذ پس از جداسازی و رساندن کاغذها به کارخانه، آن‌ها را خرد کرده و به خمیر تبدیل می‌کنند و دوباره رنگبری و خشک می‌شود. البته برای ارتقای کیفیت کاغذ بازیافتی گاهی مقداری خمیر کاغذ مرغوب را به آن اضافه می‌کنند.
- وجود برخی کاغذها در بین کاغذهای بازیافتی، بازیافت را دچار مشکل می‌کند؛ مانند کاغذهای زیر:

- ۱ کاغذهای آلوده به مواد شیمیایی، مانند کاغذ رنگی
- ۲ کاغذهای آلوده به مواد غذایی و یا دارای آلودگی میکروبی زیاد، مانند جعبه‌ی پیتزا و یا دستمال کاغذی
- ۳ کاغذهایی که به دلیل دفعات بازیافت زیاد، کیفیت بسیار پایینی دارند؛ مانند شانه‌ی تخم‌مرغ

### روش تولید کاغذ بازیافتی در خانه

- ۱ روزنامه‌های باطله را خرد کنید و درون آب به مدت ۲ ساعت خیس کنید.
  - ۲ سپس با همزن هم بزنید تا خمیر شود و خمیر را روی الک ریخته و صاف کنید تا آب اضافی خارج شود.
  - ۳ یک لیوان وایتکس به خمیر اضافه کنید و پس از ۲۴ ساعت دوباره آن را صاف کنید.
  - ۴ نتیجه را با سه لیوان آب شست‌وشو بدهید و سپس در ظرف بزرگی از آب قرار دهید.
  - ۵ با یک توری، لایه‌ی نازکی از خمیر را روی طلق قرار دهید و طلق را برگردانید تا خشک شود.
- نکته برای استحکام بیشتر می‌توان در مرحله‌ی ۴ یک قاشق سوپ‌خوری چسب نشاسته به خمیر اضافه کرد و سپس آن را صاف و خشک کرد.

نتیجه‌ی کار شما به احتمال زیاد کاغذهایی خواهد بود تیره، نامرغوب و با استحکام کم.

### مزایا و معایب کاغذ بازیافتی

مزایا:

- ۱ کاغذ بازیافتی موجب حفاظت جنگل و کاهش قطع درختان می‌شود. ← ۲ حفظ جنگل‌ها موجب کاهش کربن دی‌اکسید در محیط زیست می‌شود. (درختان مصرف‌کننده‌ی کربن دی‌اکسید هستند). ← ۳ کاهش کربن دی‌اکسید باعث کاهش آلودگی هوا و کاهش اثر گلخانه‌ای و دمای زمین می‌شود.
- نکته ۱ درختان با حضور در چرخه‌ی اکسیژن با مصرف کربن دی‌اکسید باعث کاهش کربن دی‌اکسید می‌شوند.
- نکته ۲ اثر گلخانه‌ای در اثر تجمع گاز کربن دی‌اکسید در جو ایجاد می‌شود که مانع خروج گرمای زمین از جو شده و دمای زمین را بالا می‌برد و بالا رفتن دمای زمین یخ‌های قطبی را آب می‌کند و باعث بالا رفتن سطح آب دریاها و اقیانوس‌ها می‌شود و تغییرات اقلیمی ناگواری را در زمین ایجاد می‌کند.

آخرین مبحثی که باید در این فصل یاد بگیرید تخمین است. کجا استفاده می‌شود؟ همه جا! وقتی به دوست خود می‌گویید که احتمالاً ۴۵ کیلوگرم هستی، عملاً یک تخمین زده‌اید و یا وقتی تلاش می‌کنید که تعداد افراد حاضر در یک گردهمایی را حدس بزنید، در واقع تخمین زده‌اید. اما تخمین چند ویژگی دارد:

- ۱ در تخمین مقدار واقعی مهم نیست، بلکه بزرگی عدد مهم است؛ مثلاً تعداد افراد در یک نمایشگاه می‌تواند ۱۸۴۳ نفر باشد، ولی شما تخمین بزنید که ۲۰۰۰ نفر حضور دارند، باز هم تخمین درستی است!
- ۲ هر چه به مقدار واقعی نزدیک‌تر باشد، تخمین صحیح‌تر است.
- ۳ برای تخمین خوب به یک اطلاعات اولیه نیاز داریم؛ مثلاً برای تخمین تعداد درخت‌های قطع‌شده نیاز داریم بدانیم که حدوداً برای تولید یک کتاب ۲۰۰ برگی چه قدر درخت لازم است.  
با توجه به این مطالب به تخمین‌های زیر توجه کنید:  
(فرض کنید برای ۱۰۰۰۰۰۰ برگه یا ۲۰۰ جلد کتاب ۵۰۰ برگ، ۳ اصله درخت قطع می‌شود).

**مثال** تخمین بزنید برای تهیه‌ی کاغذ مصرفی یک کلاس ۴۰ نفره در پایه‌ی ششم دبستان تقریباً چند اصله درخت باید قطع شود؟  
اگر هر دانش‌آموز ۱۰۰۰ برگه کاغذ مصرف کند:

$$\text{برگه } 40 \times 1000 = 40000$$

۱۰۰۰۰۰۰ برگه	۳ اصله	⇒	$x = \frac{40000 \times 3}{1000000} = 1/2$	اصله
۴۰۰۰۰	x			

**مثال** برای تهیه‌ی کتاب‌های علوم دانش‌آموزان پایه‌ی ششم (حدود یک میلیون نفر) چند اصله درخت باید قطع شود؟

$$\text{برگه } 52 \times 1000000 = 52000000$$

۱۰۰۰۰۰۰ برگه	۳ اصله	⇒	$x = \frac{3 \times 52000000}{1000000} = 1560$	اصله
۵۲۰۰۰۰۰۰	x			

کتاب علوم سال ۹۶، ۱۰۴ صفحه است؛ یعنی ۵۲ برگه است.

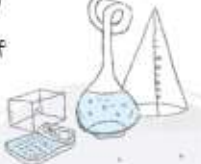
**مثال** فرض کنید برای تهیه‌ی هر تن خمیر کاغذ ۱۵ اصله درخت قطع می‌شود. اگر در یک کارخانه‌ی کاغذسازی ۲۰ درصد خمیر تولیدی از طریق بازیافت فراهم شود، زمانی که ۱۰ تن خمیر تهیه می‌شود، چند جلد دفتر ۵۰۰ برگه از خمیر کاغذ سفید می‌توان تهیه کرد؟

$$\text{تن خمیر کاغذ سفید } 10 \times \frac{80}{100} = 8$$

۱ تن	۱۵ اصله	⇒	۲۰۰ جلد دفتر ۵۰۰ برگه	۳ اصله	⇒	$x = \frac{200 \times 120}{3} = 8000$	برگه ۵۰۰
۸ تن	۱۲۰ اصله		x	۱۲۰			

## پرسش‌های چهارگزینه‌ای

- ۱- کدام گزینه نادرست است؟
  - ۱) با گذشت زمان انواع مواد مصنوعی در حال افزایش است.
  - ۲) منشأ اصلی بیشتر مواد مصنوعی، مواد طبیعی است.
  - ۳) برخی از مواد مصرفی، هم دارای نوع طبیعی و هم نوع مصنوعی از آن هستند.
  - ۴) برخی از مواد مصنوعی از تغییر فیزیکی مواد طبیعی به دست می‌آیند.
- ۲- در کدام گزینه تمام مواد نام برده‌شده به یک گروه از مواد طبیعی یا مصنوعی تعلق دارند؟
  - ۱) مقوا، لاستیک، چوب‌پنبه، نفت خام
  - ۲) زنگ آهن، نیتروژن، مروارید، روغن آفتابگردان
  - ۳) کربن دی‌اکسید، بنزین، رس، سفال
  - ۴) قطره‌ی داروی گیاهی، شیشه، آجر، گردنبند طلا



### ۳- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) تهیه‌ی مواد مصنوعی همیشه به منظور بهتر شدن کیفیت مواد طبیعی صورت می‌گیرد.
- ۲) افزایش جمعیت و پیشرفت علم، موجب افزایش انواع مواد مصنوعی می‌شود.
- ۳) تمام مواد مصنوعی از تغییرات شیمیایی مواد طبیعی به دست می‌آیند.
- ۴) هر چه تعداد تغییرات شیمیایی انجام‌شده روی مواد طبیعی بیشتر باشد، مواد حاصل، مصنوعی‌تر خواهند شد.

### ۴- به درستی کدام عبارت باید شک کرد؟

- ۱) در مواد طبیعی هیچ‌گونه تغییری انجام نشده است.
- ۲) مواد طبیعی نسبت به وضعیت اولیه‌ی خود ممکن است تغییر اندکی داشته باشند.
- ۳) امروزه بیشتر مواد و وسایل اطراف ما مصنوعی هستند.
- ۴) تمامی مواد مصنوعی از مواد طبیعی ساخته می‌شوند.

### ۵- کدام دسته از موارد زیر، همگی طبیعی هستند؟

- ۱) پوک‌های معدنی، اسیدهای صنعتی، سنگ آهن
- ۲) اسیدهای خوراکی، فلز آهن، توف
- ۳) چرم، نشاسته، اسیدهای خوراکی
- ۴) طلا، پوک‌های معدنی، توف

### ۶- کدام یک از موارد زیر، منشأ مستقیم غیرطبیعی دارد؟

- ۱) گردنبندی از جنس طلا
- ۲) میز و صندلی چوبی منزل
- ۳) برگه‌ی زردآلوی موجود در آجیل
- ۴) شانه‌ی تخم‌مرغ

### ۷- در کدام گزینه تمام مواد نام برده‌شده در یک گروه «طبیعی» یا «مصنوعی» قرار دارند؟

- ۱) شانه‌ی تخم‌مرغ، آب اکسیژنه، شیشه، پنبه، نمک خوراکی
- ۲) فویل آلومینیم، آمپول پنی‌سیلین، پودر بچه، مروارید، آب‌زاول
- ۳) عسل، فسفیل، سنگ پا، ریگ، اورانیم
- ۴) رب، خز، مقوا، الماس، چوب

### ۸- کدام یک از موارد زیر، منشأ طبیعی و زنده دارد؟

- ۱) نمک
- ۲) شکر
- ۳) گوگرد
- ۴) اکسیژن

### ۹- در کدام گزینه تعداد دسته‌بندی مواد به درستی بیان شده است؟

- ۱) چوب، پشم، کاغذ، شن، پنبه، لاستیک ( ۴ تا مصنوعی و ۲ تا طبیعی)
- ۲) ماسه، آهن، مداد، کیف، نی حصیر، اکسیژن (یکی مصنوعی و ۵ تا طبیعی)
- ۳) مس، مداد رنگی، گچ، خاک رس، سنگ، سولفات باریم ( ۴ تا طبیعی و ۲ تا مصنوعی)
- ۴) ماسه، نمک خوراکی، پوست حیوانات، ساقه‌ی برنج، قرص، فلز طلا ( ۵ تا طبیعی و یکی مصنوعی)

۱۰- کاغذ کاهی از کاه و برخی گیاهان یک‌ساله ساخته می‌شود و در مقایسه با کاغذ سفیدی که ما معمولاً استفاده می‌کنیم، رنگ تیره‌تری دارد. در برخی کشورهای توسعه‌یافته، دانش‌آموزان برای انجام تکالیف و نوشتن مطالب درسی از کاغذهای کاهی استفاده می‌کنند تا انرژی کم‌تری مصرف شود و به محیط زیست کم‌تر آسیب برسد. کدام گزینه در مورد کاغذ کاهی و تولید آن صحیح است؟

- ۱) فرایند شیمیایی تولید کاغذ سفید و کاهی یکسان و فرایند فیزیکی آن‌ها متفاوت است.
- ۲) میزان مصرف انرژی برای تولید کاغذ سفید و کاهی یکسان است.
- ۳) کاغذ کاهی دوست محیط زیست است؛ زیرا یک ماده‌ی طبیعی است.
- ۴) برای تولید کاغذ کاهی، درختی قطع نمی‌شود و آسیبی به جنگل نمی‌رسد.

۱۱- با توجه به این مطلب که ماده‌ی اصلی سازنده‌ی چوب، سلولز است و پنبه نیز تقریباً سلولز خالص محسوب می‌شود، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) برای تهیه‌ی کاغذ بهتر است به جای چوب درختان از پنبه استفاده شود.
- ۲) بهترین راه تهیه‌ی سلولز تقریباً خالص، استفاده از چوب درختان جنگلی، مخصوصاً کاج است.
- ۳) هر چه درصد سلولز موجود در خمیر کاغذ بیشتر باشد، کیفیت کاغذ تولیدی کم‌تر است.
- ۴) افزودن پنبه در مراحل تهیه‌ی خمیر از چوب، باعث افزایش استحکام کاغذ تولیدی می‌شود.



۱۲- طرح زیر، خلاصه‌ای از مراحل تهیه کاغذ را نشان می‌دهد. در محل‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب کدام کلمات می‌تواند قرار گیرد؟



(۱) آب اکسیژنه، بخار آب جوش، اسید

(۲) بخار آب جوش، اسید، آب اکسیژنه

(۳) سدیم هیدروکسید، آب اکسیژنه، بخار آب جوش

(۴) بخار آب جوش، آب‌زاوول، سرکه

۱۳- برای تهیه خمیر کاغذ پس از مرحله دوم، چه مرحله‌ی طی می‌شود؟

(۱) حرارت‌دادن با بخار آب، حرارت‌دادن با مواد شیمیایی، ساییدن خرده‌های چوب

(۲) ساییدن خرده‌های چوب، حرارت‌دادن با بخار آب، حرارت‌دادن با مواد شیمیایی

(۳) حرارت‌دادن با بخار آب، ساییدن خرده‌های چوب، حرارت‌دادن با مواد شیمیایی

(۴) ساییدن خرده‌های چوب، حرارت‌دادن با مواد شیمیایی، حرارت‌دادن با بخار آب

۱۴- می‌دانید در مراحل تهیه کاغذ از چپس چوب، تغییراتی در آن رخ می‌دهد. به نظر شما کدام یک از ویژگی‌های خمیر کاغذ قبل از مرحله (۶) بیشتر از چپس چوب مصرفی است؟

(۱) جرم (۲) رنگ (۳) لیگنین (۴) استحکام

۱۵- استفاده از کدام ماده در کارخانه‌ی کاغذسازی به تهیه آسان‌تر خمیر از خرده‌های چوب، کمک بیشتری می‌کند؟

(۱) آب اکسیژنه (۲) اسید (۳) بخار آب جوش (۴) چپس چوب

۱۶- در کدام یک از مراحل تهیه کاغذ، از آب‌زاوول استفاده می‌شود؟

(۱) بلافاصله پس از مرحله (۳) (۲) درست قبل از مرحله (۶)

(۳) بعد از مرحله (۵) (۴) بلافاصله پس از مرحله (۲)

۱۷- در آزمایش آب اکسیژنه با پتاسیم پرمنگنات، اگر دانش‌آموزی پتاسیم پرمنگنات را زیاد کند، تغییر محیط واکنش به چه رنگی خواهد بود؟

(۱) قهوه‌ای سوخته (۲) صورتی (۳) بی‌رنگ (۴) سفید

۱۸- در واکنش شیمیایی پتاسیم پرمنگنات و آب اکسیژنه، پس از انجام واکنش، رنگ محلول صورتی کم‌رنگ شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند دلیل این مطلب باشد؟

(۱) جرم زیاد پتاسیم پرمنگنات مصرفی (۲) حجم کم آب اکسیژنه‌ی مصرفی

(۳) خنثی‌بودن محیط واکنش (۴) استفاده‌ی زیاد از مواد اسیدی

۱۹- مهشید در حال انجام آزمایش رنگبری پتاسیم پرمنگنات است. افزودن کدام مواد به مخلوط موجب افزایش طول مدت رنگبری یا کامل نشدن رنگبری می‌شود؟

(۱) ۲ سی‌سی آب و ۱ گرم پتاسیم پرمنگنات (۲) ۲ سی‌سی آب و ۲۰ سی‌سی آب اکسیژنه

(۳) ۲ سی‌سی آب اکسیژنه و ۱ سی‌سی جوهرنمک (۴) ۲ سی‌سی آب اکسیژنه و ۱ سی‌سی آب‌زاوول

۲۰- مقدار ۴ گرم پتاسیم پرمنگنات را در ۱۰۰ سی‌سی آب حل کرده‌ایم. سپس ۲۰ سی‌سی آب اکسیژنه و ۵ سی‌سی جوهرنمک به این مخلوط اضافه نمودیم. انجام کدام عمل، موجب طولانی‌تر شدن زمان رنگبری می‌شود؟

(۱) افزودن ۵ سی‌سی آب اکسیژنه به محلول (۲) افزودن ۱ سی‌سی جوهرنمک به محلول

(۳) افزودن ۸ سی‌سی آب نمک به محلول (۴) هم‌زدن مخلوط در طی رنگبری

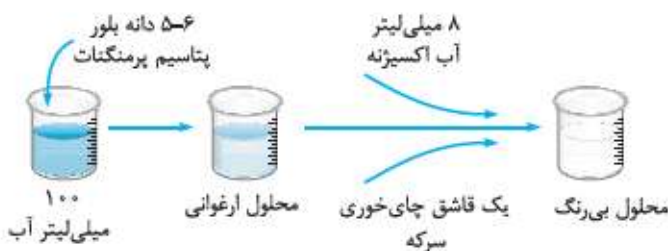
۲۱- طرح زیر خلاصه‌ای از آزمایش کتاب درسی را نشان می‌دهد. علی با انجام این آزمایش، در نهایت محلول بی‌رنگی به دست آورده است. اگر علی \_\_\_\_\_، باز هم حتماً محلول بی‌رنگ به دست می‌آورد.

(۱) ۸ تا ۱۲ دانه بلور پتاسیم پرمنگنات در آب بریزد.

(۲) از سرکه استفاده نکند.

(۳) از ۸۰ میلی‌لیتر آب به جای ۱۰۰ میلی‌لیتر استفاده کند.

(۴) از ۲ میلی‌لیتر آب اکسیژنه به جای ۸ میلی‌لیتر استفاده کند.





## ۹۱- در صورت مصرف نابه‌جا و بیش از حد کاغذ، کدام مورد رخ نمی‌دهد؟

- (۱) تولید اکسیژن در زمین کاهش می‌یابد. (۲) جانوران غذای کافی در اختیار نخواهند داشت.  
(۳) مقدار کربن دی‌اکسید در زمین افزایش می‌یابد. (۴) فرسایش خاک، کاهش و مواد معدنی خاک تغییری نمی‌کند.

## پاسخ‌نامه‌ی تشریحی

- ۱- گزینه‌ی ۲  
منشأ اصلی تمام مواد مصنوعی، مواد طبیعی هستند. البته برخی از مواد مصنوعی، از مواد مصنوعی دیگر تهیه می‌شوند. با این حال می‌توان گفت منشأ اصلی و اولیه‌ی آن‌ها نیز از مواد طبیعی بوده است. به همین دلیل گزینه‌ی (۲) نادرست است.
- ۲- گزینه‌ی ۴  
قطره‌ی گیاهی با انجام تغییراتی در مواد گیاهی در کارخانه، تهیه می‌شود. شیشه از ماسه، آجر از خاک، گردنبند طلا از ذوب و مخلوط نمودن طلا با مس و نقره تهیه می‌شود، بنابراین همگی مصنوعی‌اند. چوب پنبه طبیعی است (از نوعی درخت به دست می‌آید)، روغن آفتابگردان، بنزین و سفال مصنوعی هستند.
- ۳- گزینه‌ی ۲  
با افزایش جمعیت و افزایش نیازها و همچنین پیشرفت علم، مواد مصنوعی جدیدی همچون انواع داروها، مواد شیمیایی، رنگ‌ها و ... ساخته می‌شوند.
- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی (۱): نمی‌توان گفت همیشه مواد مصنوعی به منظور بهتر شدن کیفیت مواد طبیعی صورت می‌گیرد؛ به عنوان مثال چرم طبیعی از چرم مصنوعی دارای کیفیت بهتری است، ولی برای نیاز بازار چرم مصنوعی تولید می‌شود. گزینه‌ی (۳): برخی از مواد مصنوعی از تغییرات فیزیکی مواد طبیعی به دست می‌آید. گزینه‌ی (۴): مواد یا طبیعی هستند یا مصنوعی و مواد مصنوعی تر نداریم.
- ۴- گزینه‌ی ۱  
برخی از مواد مصرفی مواد طبیعی هستند که با تغییر اندکی در آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند و این تغییر اندک موجب مصنوعی شدن آن‌ها نمی‌شود؛ برای مثال میوه‌های شسته شده یا پوست کنده یا خاک الک شده و یا ...
- ۵- گزینه‌ی ۴  
طلا به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شود و به صورت عنصر وجود دارد. پوک‌های معدنی و توف نیز از سنگ‌های آتشفشانی هستند که در اطراف کوه‌های آتشفشان یافت می‌شوند.
- ۶- گزینه‌ی ۴  
شانه‌ی تخم‌مرغ از کاغذهای باطله و بازیافتی تهیه می‌شود. چون کاغذ خود از مواد طبیعی به دست می‌آید و ماده‌ای مصنوعی است، می‌توان گفت منشأ مستقیم شانه‌ی تخم‌مرغ غیرطبیعی است.
- ۷- گزینه‌ی ۳  
مواد نام برده شده در گزینه‌ی (۳) همگی طبیعی هستند، در حالی که در گزینه‌های دیگر برخی مواد، طبیعی و برخی مصنوعی هستند. برای مثال شانه‌ی تخم‌مرغ و آب اکسیژنه مصنوعی هستند، ولی نمک خوراکی طبیعی است و یا فویل آلومینیم و آب‌ژاول مصنوعی هستند، ولی مروارید طبیعی است.
- ۸- گزینه‌ی ۲  
شکر از گیاه نیشکر به دست می‌آید، بنابراین منشأ شکر یک ماده‌ی طبیعی و زنده است. اکسیژن خود ماده‌ای طبیعی است و نمی‌توان گفت ماده‌ای طبیعی منشأ طبیعی دارد.
- ۹- گزینه‌ی ۴  
ماسه، نمک خوراکی، پوست حیوانات، ساقه‌ی برنج و فلز طلا طبیعی هستند و فقط قرص، مصنوعی است.
- ۱۰- گزینه‌ی ۴  
بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی (۱): چوب، پشم، پنبه و شن، طبیعی و کاغذ و لاستیک، مصنوعی هستند. گزینه‌ی (۲): ماسه، نی حصیر و اکسیژن، طبیعی و بقیه مصنوعی هستند. گزینه‌ی (۳): مس، خاک رس و سنگ، طبیعی و بقیه مصنوعی هستند. طبق متن صورت سؤال، برای تهیه‌ی کاغذ کاهی از کاه (ساقه‌ی گندم) و برخی گیاهان یک‌ساله استفاده می‌شود، به همین دلیل درختی قطع نمی‌شود و به جنگل‌ها آسیبی وارد نمی‌شود. کاغذ کاهی ماده‌ای مصنوعی است به همین دلیل گزینه‌ی (۳) نادرست است.
- ۱۱- گزینه‌ی ۴  
با استفاده از پنبه در مراحل تهیه‌ی خمیر، درصد سلولز خمیر بیشتر می‌شود و این مسئله باعث می‌شود تا استحکام کاغذ تولیدی افزایش یابد. گزینه‌ی (۱) نادرست است، زیرا مقدار پنبه‌ی تولیدی و قیمت تمام‌شده‌ی آن باعث می‌شود تا پنبه به جای چوب مورد استفاده قرار نگیرد.
- ۱۲- گزینه‌ی ۲  
برای تهیه‌ی خمیر، ابتدا چپس چوب‌ها ساییده شده، سپس با بخار آب جوش (۱) نرم می‌شوند و در مرحله‌ی رنگبری نیز از آب اکسیژنه و اسید استفاده می‌شود (۲ و ۳).





- ۱۳- **گزینه‌ی ۲** در مرحله‌ی تهیه‌ی خمیر به روش فیزیکی، چپس چوب‌ها ساییده می‌شوند و سپس به همراه بخار آب جوش پخته می‌شوند تا به خمیر تبدیل شوند و در نهایت با کمک مواد شیمیایی رنگبر حرارت داده می‌شوند.
- ۱۴- **گزینه‌ی ۱** به دلیل افزودن موادی مانند آب، اسید، آب اکسیژنه و ...، خمیر تهیه‌شده جرم بیشتری نسبت به چپس چوب‌ها دارد.
- ۱۵- **گزینه‌ی ۳** بخار آب جوش باعث خیس‌خوردن و نرم‌شدن چوب شده و تهیه‌ی خمیر را آسان می‌کند.
- ۱۶- **گزینه‌ی ۲** آب‌ژاول ماده‌ای رنگبر است که در مرحله‌ی تهیه‌ی خمیر و رنگبری (مرحله‌ی ۵) به خمیر افزوده می‌شود.
- ۱۷- **گزینه‌ی ۲** زیادبودن پتاسیم پرمنگنات نسبت به آب اکسیژنه‌ی مصرفی سبب می‌شود تا رنگ محلول به طور کامل از بین نرفته و محلول صورتی‌رنگ شود.
- ۱۸- **گزینه‌ی ۴** استفاده از اسید به عملکرد بهتر آب اکسیژنه کمک می‌کند و مصرف زیاد اسید موجب کاهش رنگبری نمی‌شود.
- ۱۹- **گزینه‌ی ۱** با افزودن آب به مخلوط و رقیق‌شدن آن، سرعت واکنش رنگبری کم می‌شود. علاوه بر آن، افزودن پتاسیم پرمنگنات موجب می‌شود رنگبری به طور کامل انجام نشود و مقداری از رنگ باقی بماند. در گزینه‌ی (۲) با وجود افزودن آب، به دلیل افزودن آب اکسیژنه محلول رقیق نمی‌شود.
- ۲۰- **گزینه‌ی ۳** با افزودن آب نمک به محلول، محلول رقیق می‌شود و کاهش غلظت موادی که در حال تغییر شیمیایی هستند موجب کاهش سرعت تغییر شیمیایی می‌شود.
- ۲۱- **گزینه‌ی ۳** استفاده از آب کم‌تر باعث پررنگ‌ترشدن محلول می‌شود، ولی این به معنی بیشتربودن رنگ نیست، بلکه به دلیل غلیظ‌شدن محلول، رنگ آن پررنگ‌تر دیده می‌شود. به همین دلیل با همان مقدار آب اکسیژنه و سرکه می‌توان رنگ را به طور کامل از بین برد.
- ۲۲- **گزینه‌ی ۲** سرکه به عملکرد آب اکسیژنه کمک می‌کند. آب نیز به زنگ‌زدن آهن کمک می‌کند. در گزینه‌ی (۱) و (۳) انرژی عامل واکنش نام برده شده است.
- ۲۳- **گزینه‌ی ۳** تغییر رنگ محلول تدریجی است و با گذشت زمان به تدریج صورتی و در نهایت بی‌رنگ می‌شود. در گزینه‌ی (۱) تولید حباب‌های اکسیژن باعث تغییر شیمیایی رنگ می‌شود و با خروج حباب‌ها، جرم مواد به جای مانده کم‌تر از مواد اولیه خواهد بود.
- ۲۴- **گزینه‌ی ۴** حل‌شدن پتاسیم پرمنگنات در آب تغییری فیزیکی است. در گزینه‌های (۱) و (۲) رنگبری تغییری شیمیایی است و در گزینه‌ی (۳) واکنش گچ با آب و سپس خشک‌شدن آن تغییری شیمیایی است.
- ۲۵- **گزینه‌ی ۱** حل کردن ۹ دانه بلور در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب، همانند حل کردن  $\frac{4}{5}$  دانه بلور در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب است حال اگر ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول را برداریم، باید مقدار کم‌تری پتاسیم پرمنگنات را با همان مقدار آب اکسیژنه بی‌رنگ نماییم. به همین دلیل احتمال از بین رفتن رنگ مخلوط به طور کامل، بیشتر است.
- ۲۶- **گزینه‌ی ۲** آب اکسیژنه، رنگ تمام کاغذهای رنگی را از بین نمی‌برد و تنها رنگ برخی از آن‌ها را تغییر می‌دهد. این آزمایش نشان می‌دهد که آب اکسیژنه رنگ تمام اجسام و مواد را نمی‌تواند از بین ببرد.
- ۲۷- **گزینه‌ی ۴** از آن‌جا که آب اکسیژنه رنگ برخی از کاغذهای رنگی را تغییر می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که آب اکسیژنه تنها رنگ برخی مواد را از بین می‌برد.
- ۲۸- **گزینه‌ی ۴** از محلول رقیق آب اکسیژنه برای ضدعفونی کردن زخم‌های تیره و بدبو استفاده می‌شود.
- ۲۹- **گزینه‌ی ۱** چون ۱۰۰۰ مولکول آب تولید شده، پس تعداد مولکول‌های آب اکسیژنه ۵۰۰ عدد بوده است.
- تعداد اتم‌های به کار رفته در آب اکسیژنه‌ها  $500 \times 4 = 2000$
- تعداد اتم‌های به کار رفته در مولکول‌های آب  $1000 \times 3 = 3000$
- $3000 - 2000 = 1000$  = تفاوت تعداد اتم‌ها در آب اکسیژنه و آب
- ۳۰- **گزینه‌ی ۱** گرما سرعت اغلب واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد. این مسئله سبب می‌شود تا با گرم کردن محیط واکنش، سرعت رنگبری افزایش یابد.
- ۳۱- **گزینه‌ی ۳** مقدار رنگبر محیط واکنش می‌تواند در سرعت واکنش اثر گذاشته و سریع‌تر رنگ خمیر را از بین ببرد، ولی نمی‌توان گفت هر چه رنگ خمیر بیشتر یا کم‌تر باشد، سرعت تغییر شیمیایی (واکنش شیمیایی) بیشتر یا کم‌تر می‌شود.