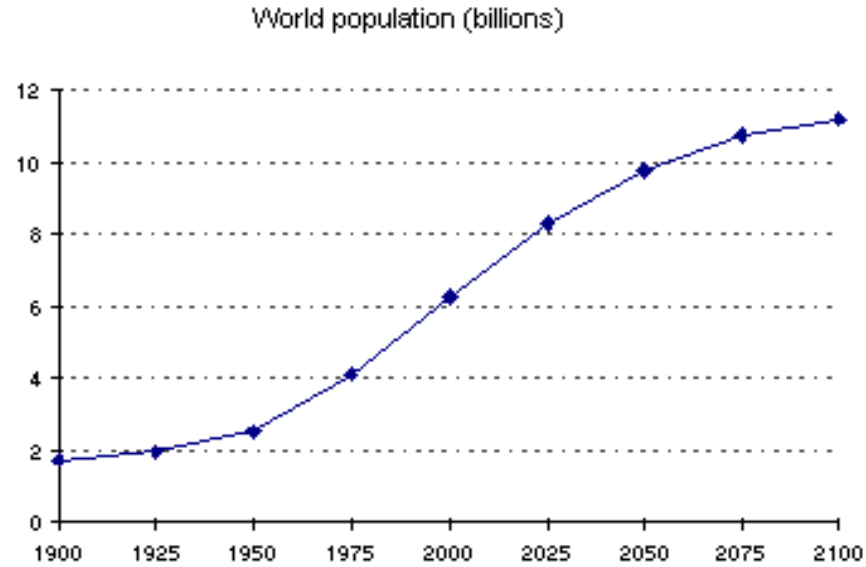


به نام خدا



Source: UN Population Division and Statistics Division, 2005

با بهبود شاخصهای بهداشتی جمعیت جهان در سالهای اخیر رشد فزاینده ای داشته است.



مقدمه



افزایش جمعیت جهان موجب گسترش
فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی و همچنین حمل
و نقل در جوامع بشری گردید. که این امر
آلودگی محیط زیست بویژه منابع آب و هوا را
در پی داشته است.



مقدمه

با گذشت زمان جمعیت کشور و سطح فرهنگ آن در حال افزایش است. تنوع و مقدار مواد مصرفی نیز به صورت فزاینده ای در حال ازدیاد است. از مواد پر مصرفی که امروزه در اطراف خود می بینیم اکثرا صد سال قبل نه تولید می شد و نه بازار مصرفی داشت. امروزه مواد مصرفی غالباً سنتتیک هستند و مواد طبیعی کمتری می توان یافت. مصرف بیشتر مترادف با تولید بیشتر و در نهایت افزایش پسماندهایی است که بشر به طور روز افزونی وارد محیط زیست می نماید. در جدول ۱ وضعیت رشد جمعیت کشور و افزایش قابل توجه جمعیت شهری با فرهنگ مصرف بالا نسبت به جمعیت روستایی در هشتاد سال اخیر نشان داده شده است.

جمعیت شهر نشین ها حدود دو میلیون نفر بوده است در حالی که این رقم در حال حاضر بیش از چهل میلیون نفر می باشد.

ردیف	سال هجری شمسی	جمعیت کل کشور میلیون نفر	جمعیت شهری میلیون نفر	جمعیت روستایی میلیون نفر	در صد شهری	درصد روستایی
۱	۱۳۰۴	۱۰/۵	۲	۸/۵	۱۹	۸۱
۲	۱۳۳۴	۱۸	۶	۱۲	۳۳	۶۶
۳	۱۳۶۵	۴۹	۲۷	۲۲	۵۵	۴۵
۴	۱۳۸۳	~۶۹	~۴۹	~۲۰	۷۱	۲۹

جمعیت کشور در سال ۱۹۲۵ (t_1) حدود ۵/۱۰ میلیون نفر (y_1) و در سال ۲۰۰۰ (t_2) حدود ۵/۶۶ میلیون نفر (y_2) بود و با استفاده از رابطه زیر در سال ۲۰۲۵ (t_m) ۱۲۳ میلیون نفر (y_m) تخمین زده می شود

$$\log Y_m = \frac{t_m - t_1}{t_2 - t_1} (\log Y_2 - \log Y_1) + \log Y_1$$

در سال ۱۹۲۵ جمعیت شهرهای بزرگ با تعداد محدود به ترتیب زیر بودند

۳- مشهد ۱۵۰۰۰۰

۲- تهران ۲۵۰۰۰۰

۱- تبریز ۳۰۰۰۰۰

۶- کرمانشاه ۶۰۰۰۰

۵- شیراز ۶۰۰۰۰

۴- اصفهان ۸۰۰۰۰

۹- زنجان ۲۰۰۰۰

۸- کرمان ۴۰۰۰۰

۷- رشت ۵۰۰۰۰

۱۰- یزد ۱۵۰۰۰

مرجع: اطلس ایران چاپ اقبال - چاپ اول ۱۹۲۶



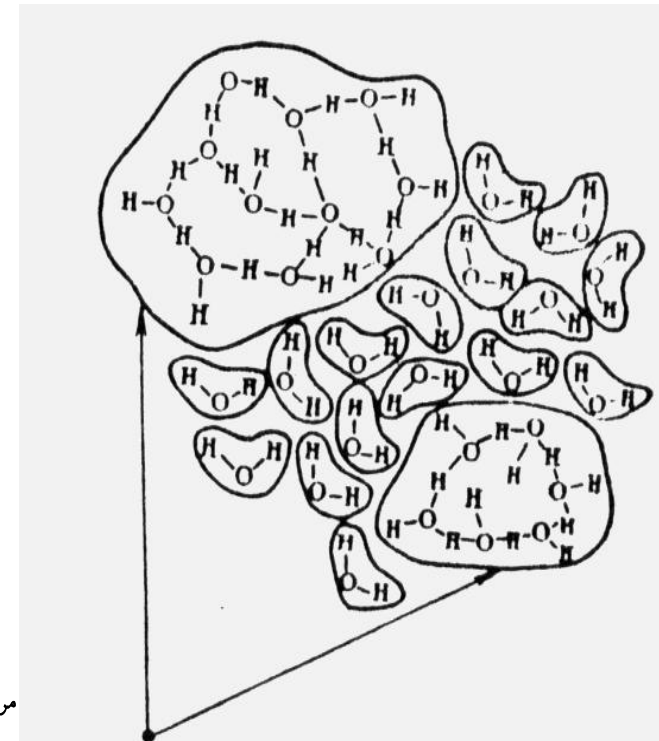
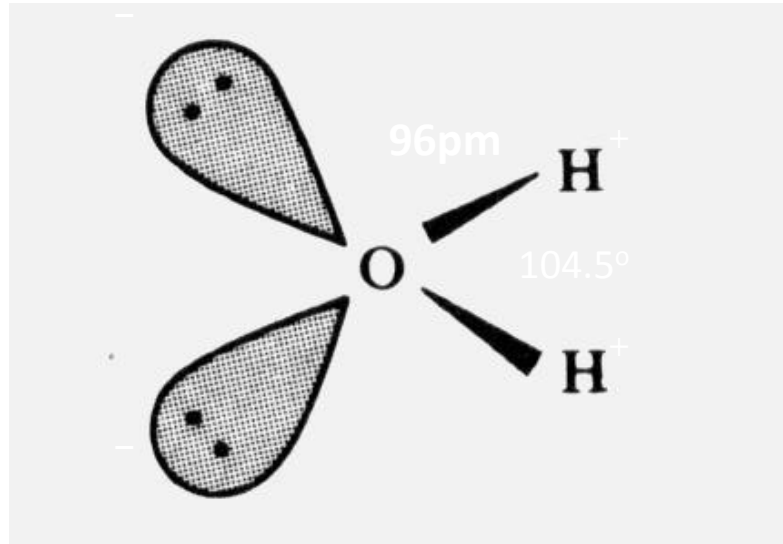
ساختار آب؟ آشنای ناشناخته

و ما همه چیز را به آب زنده گردانیدیم
(آیه شریفه)

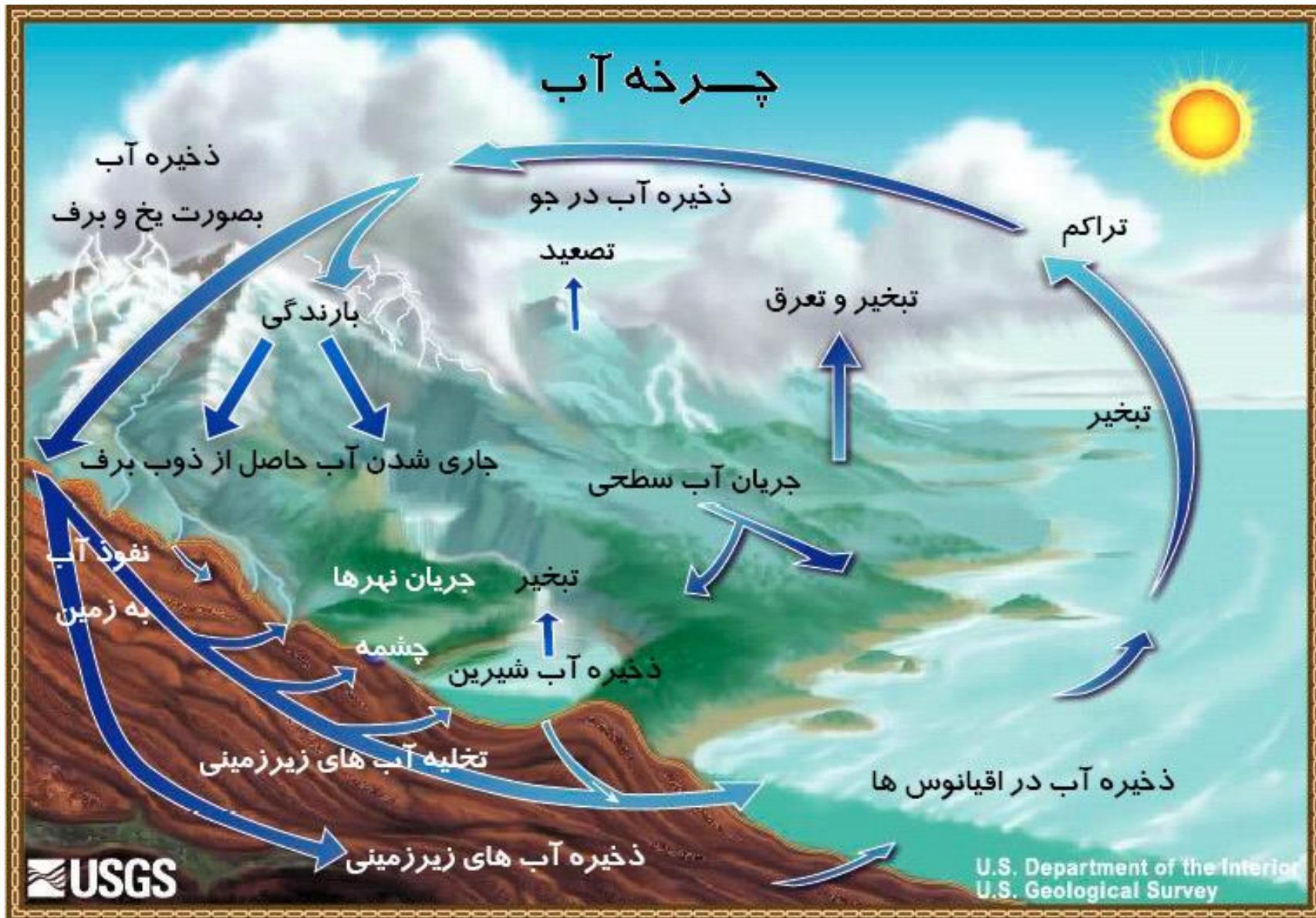
۱- نظریه ساختار پیوسته

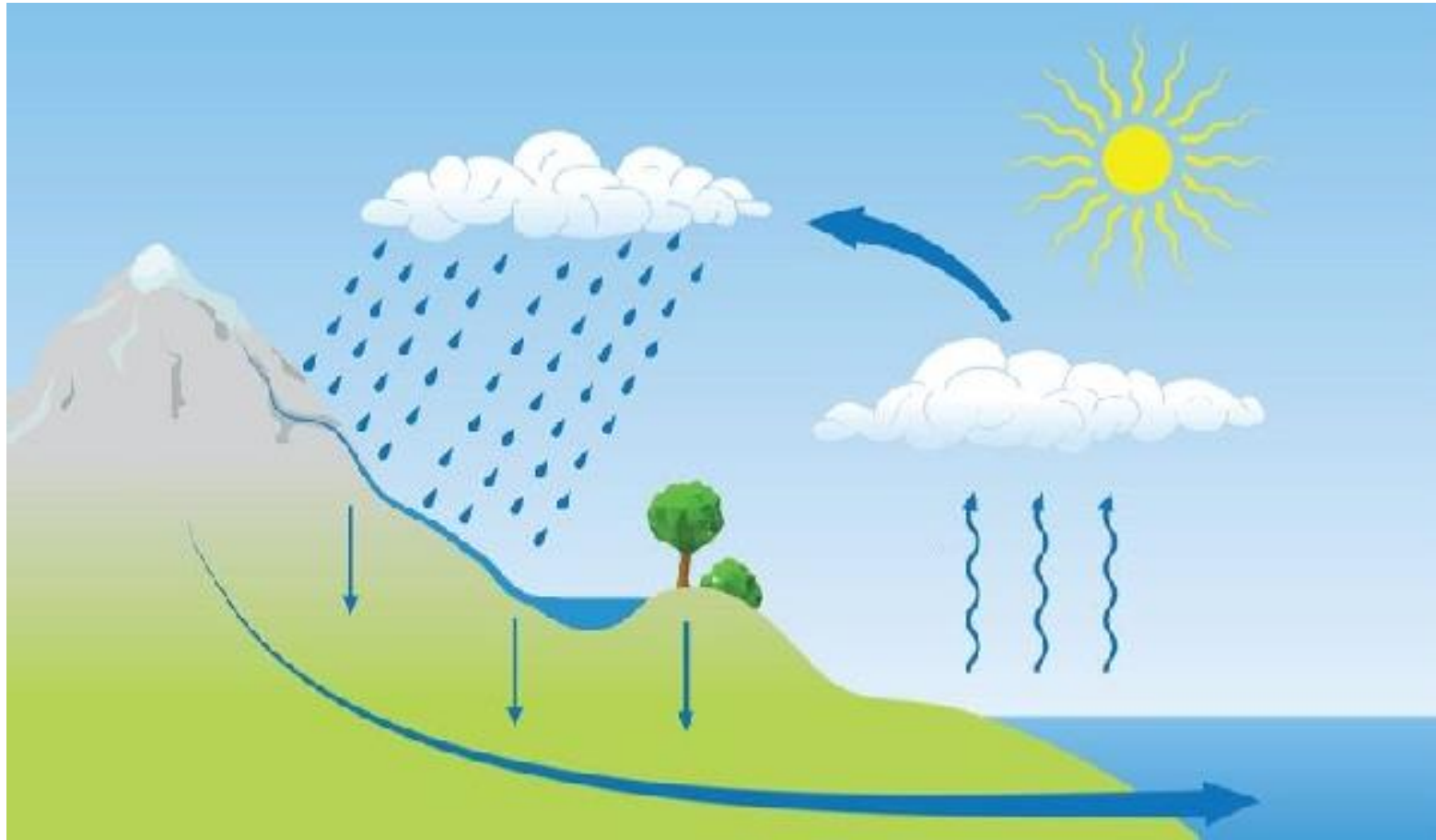
۲- نظریه ساختار مخلوط

۳- نظریه ساختار خوشه های لرزان



آیا آب مجموعه ای از نانو ذرات دینامیک نیست؟

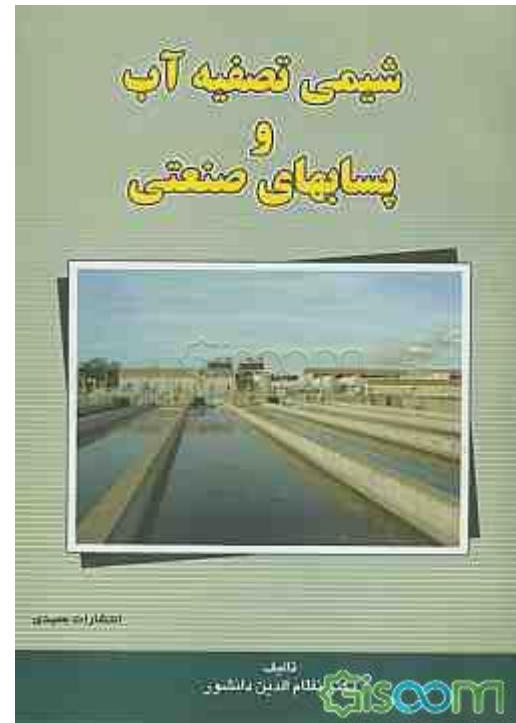
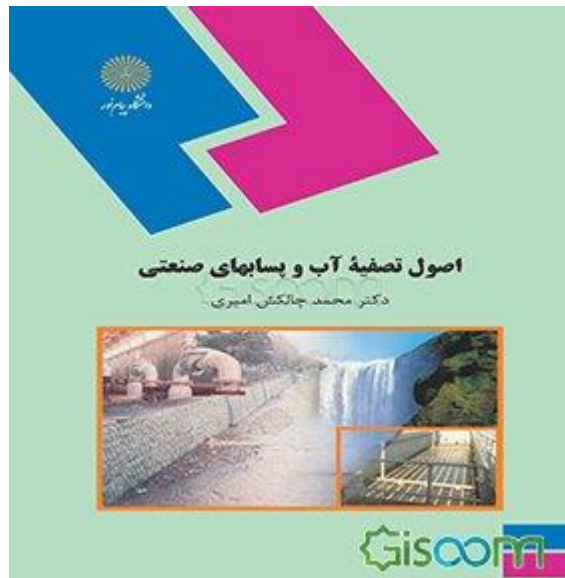




ویژگی های
منحصر بفرد آب

منابع:

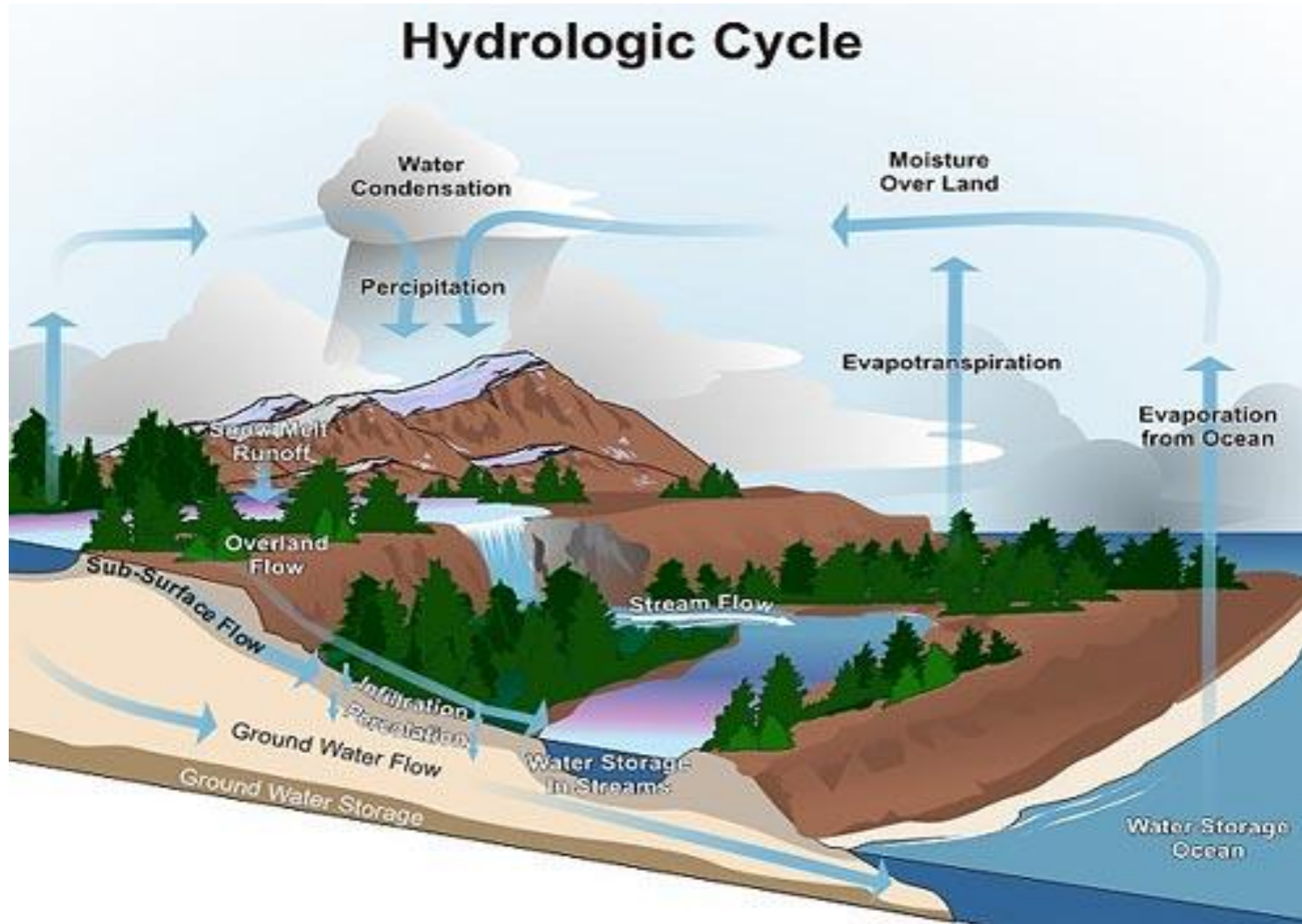
- ۱- شیمی آب و تصفیه پساب های صنعتی انتشارات عمیدی نوشته: دکتر نظام الدین دانشور
- ۲- اصول تصفیه آب و پسابهای صنعتی انتشارات: دانشگاه پیام نور نوشته: دکتر چالکش امیری
- ۳- اصول کنترل کیفیت آب انتشارات دانشگاه تبریز ترجمه: دکتر نظام الدین دانشور



نمره پایانی:

- ۱- کار در کلاس (حل تمرین)
- ۲- پروژه کلاسی (فردی)
- ۳- امتحان پایان ترم
- ۴- پروژه های تیمی

منابع آب:

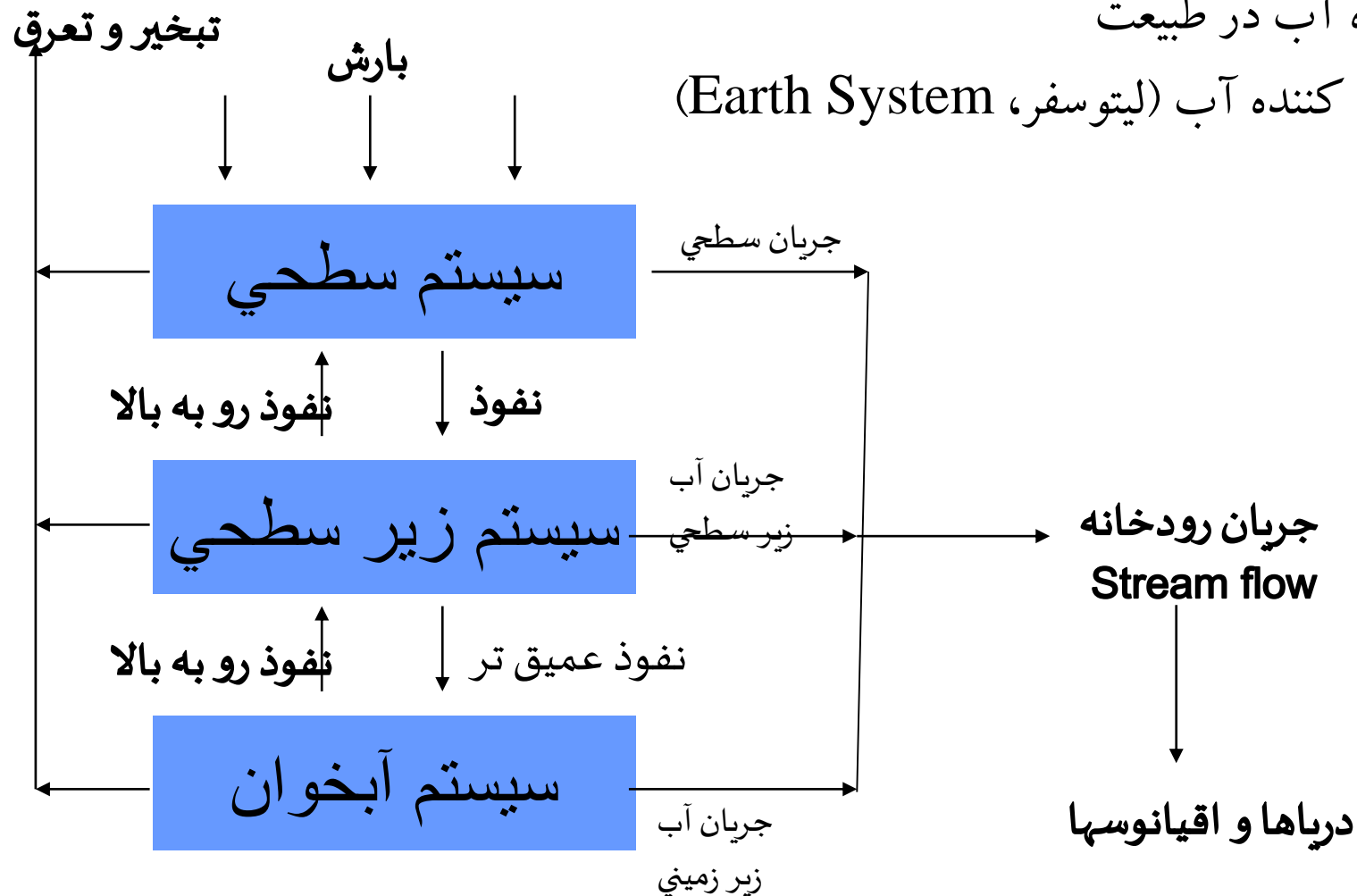


منابع آب:

۱- اقیانوسها به عنوان منبع اصلی آب در طبیعت (هیدروسفر، Hydrosphere)

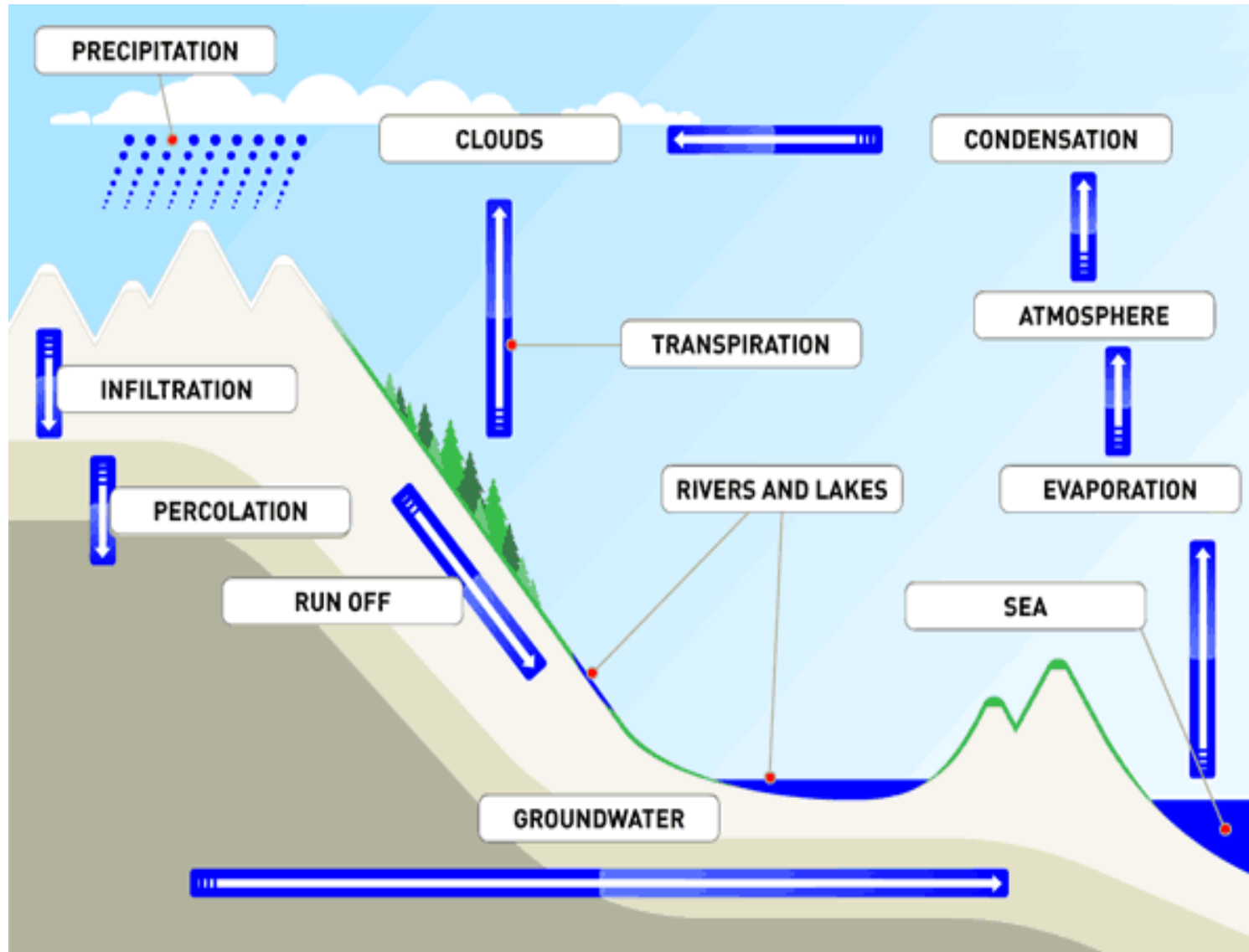
۲- اتمسفر به عنوان عامل اصلی انتقال دهنده آب در طبیعت

۳- خشکی ها و زمین به عنوان عامل مصرف کننده آب (لیتوسفر، Earth System)

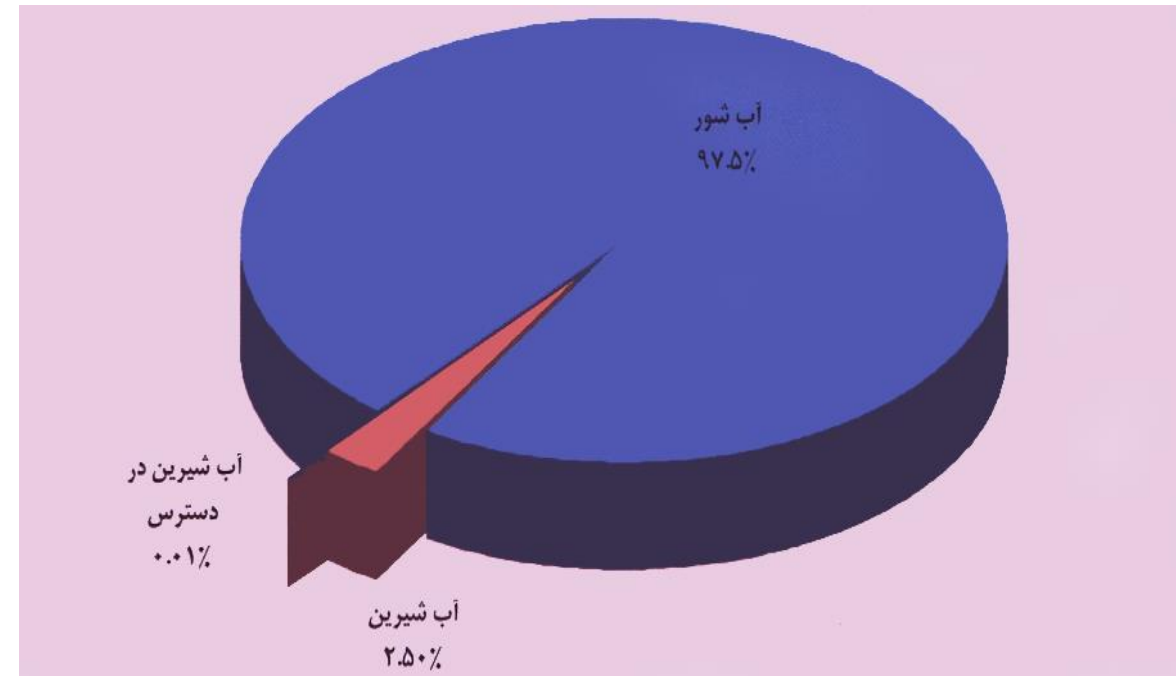
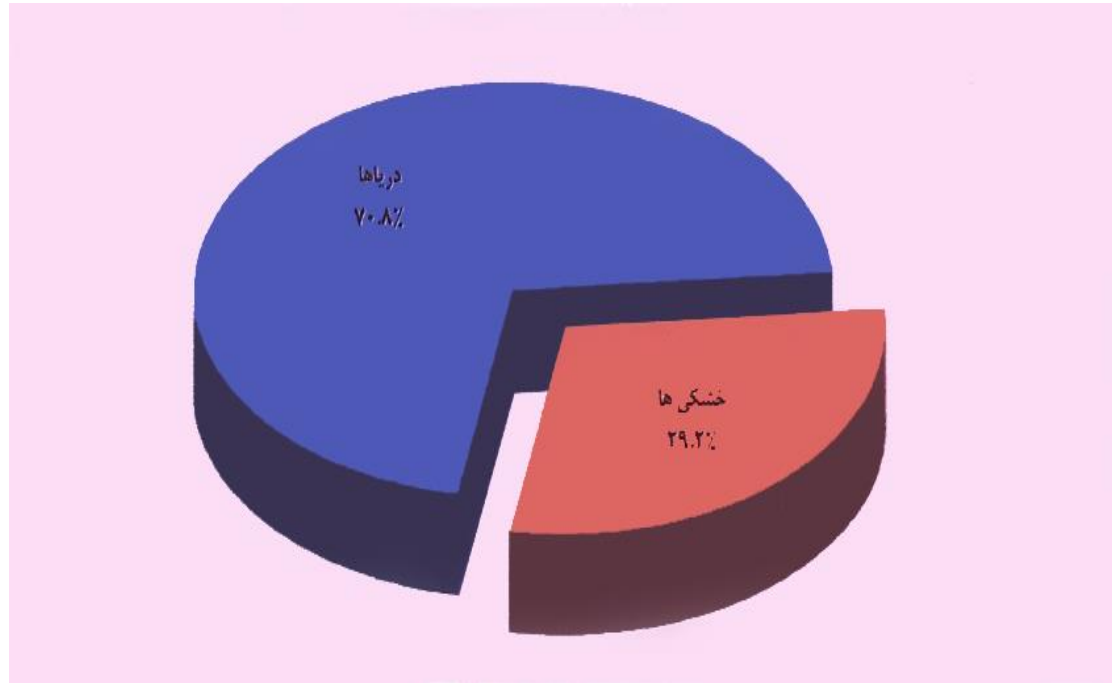


منابع آب:

- بارش (Precipitation): باران، برف، تگرگ
- رواناب (Run off):
 - رواناب سطحی
 - رواناب (جریان) زیرسطحی
 - جریان آب زیرزمینی
- تلفات: بخشی از بارندگی که تبدیل به رواناب نمی شود شامل:
 - نفوذ (Infiltration)
 - تبخیر (Evaporation) و تعرق (ET)
 - برگاب (Interception): قسمتی از بارندگی که قبل از رسیدن به سطح زمین توسط پوشش گیاهی جذب و نهایتاً تبخیر می شود.
- ذخیره سطحی یا چالاب (Depression Storage): بخشی از بارندگی که در ناهمواریهای سطح زمین جمع و سپس تبخیر می شود.



منابع آب:



منابع آب:



منابع آب	مقدار	درصد از کل (حدوداً)
اقیانوس ها	۴ فنجان	۹۷
یخچالهای قطب و یخچالهای طبیعی	۱/۵ قاشق	۲/۱
آب های زیرزمینی	۰/۵ قاشق	۰/۶
دریاچه های شور	۲ قطره	۰/۱
دریاچه های آب شیرین	۲ قطره	۰/۱
رطوبت خاک	۱ قطره	۰/۰۰۵
اتمسفر	۰/۲ قطره	۰/۰۰۱
رودخانه ها	غیر قابل اندازه گیری	۰/۰۰۰۱

منابع آب:



- ۱- منابعی که به پمپاژ نیاز دارد و به تصفیه هم نیاز دارد.
- ۲- منابعی که به پمپاژ نیاز دارد و به تصفیه نیاز ندارد.
- ۳- منابعی که به پمپاژ نیاز ندارد و به تصفیه نیاز دارد.
- ۴- منابعی که هم به پمپاژ نیاز ندارد و به تصفیه نیاز ندارد.





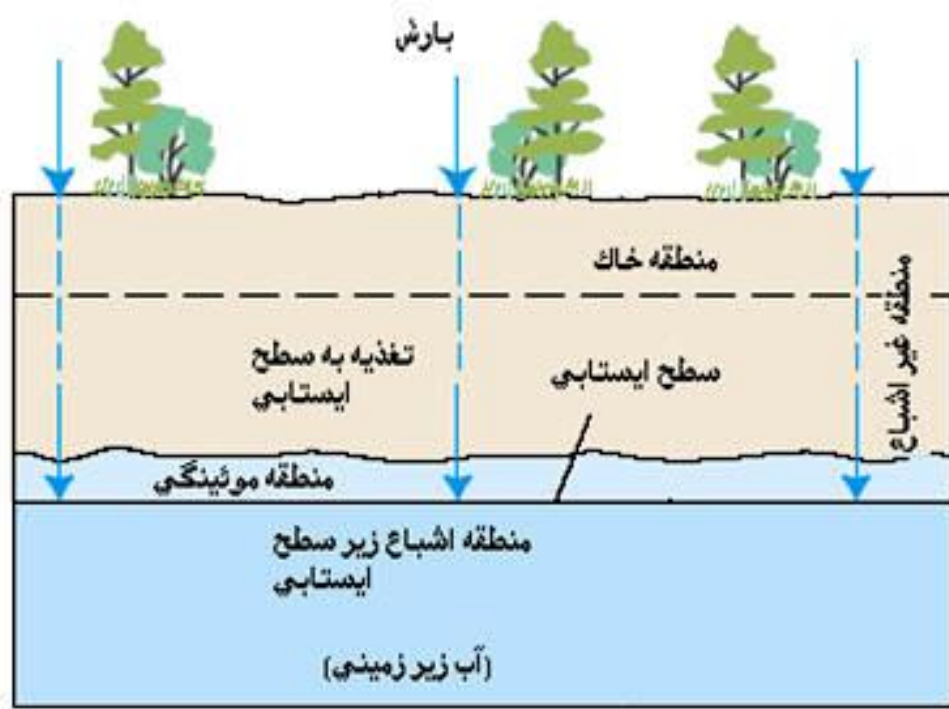
مخازن آب:



سد آبی:



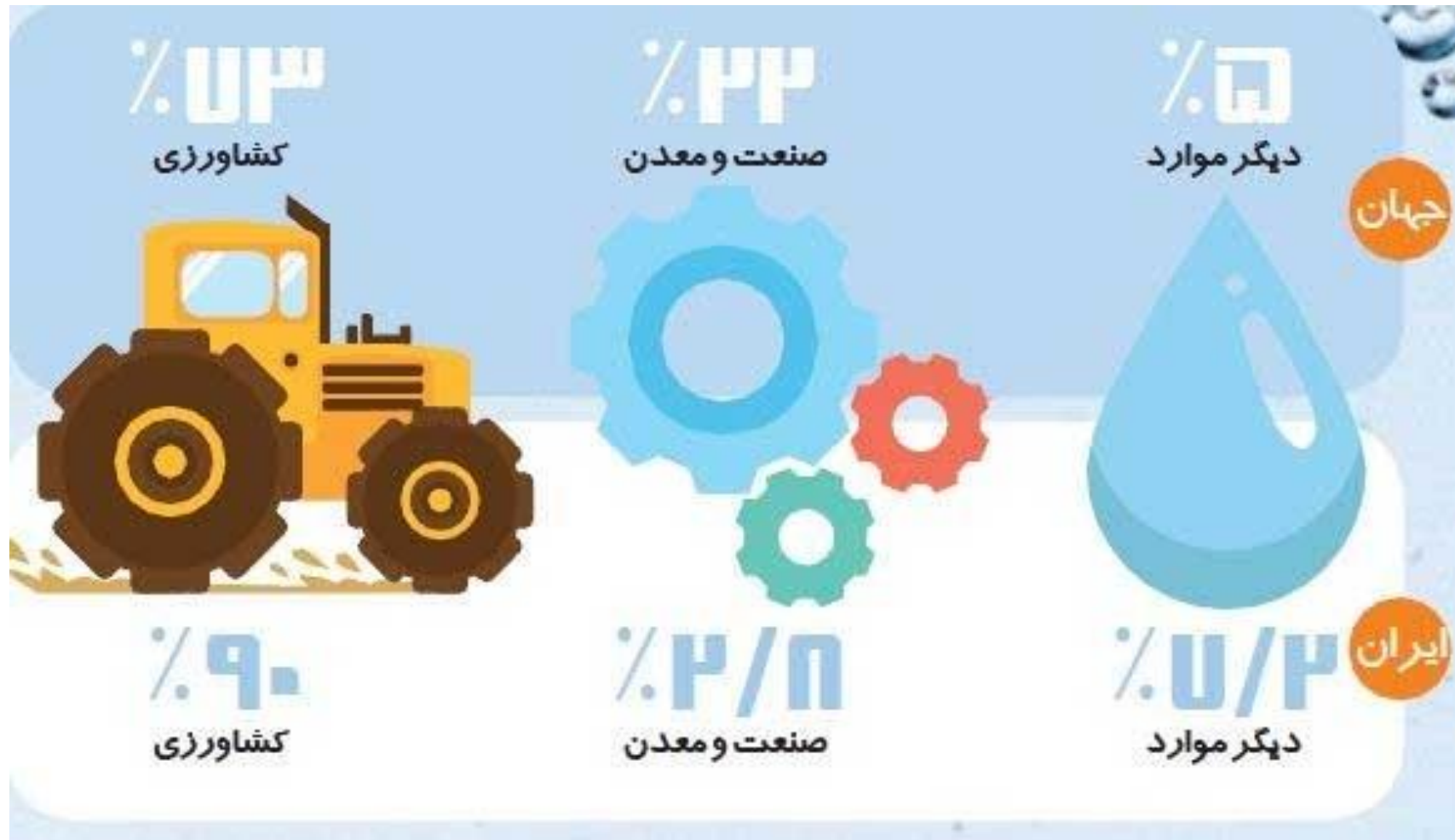
منابع آب زیر زمینی:



ویژگی های آب

ویژگی های ذاتی آب بیشتر وابسته به منبع
تامین آن می باشد

مصارف آب:



۵۳۳۳
لیتر آب

(معادل ۵,۳۳۳ بطری یک و نیم لیتری آب معدنی) برای تولید یک کیلو برنج صرف می شود.

(معادل ۱۹۰,۵ بطری یک و نیم لیتری آب معدنی) برای تولید یک کیلو گرم هندوانه صرف می شود.

۶۴۲
لیتر آب



(معادل ۹۰ بطری یک و نیم لیتری آب معدنی) مرغ صرف می شود. برای تولید یک تخم

۵۳۱
لیتر آب



۵۳۱
لیتر آب
(معادل ۲۳,۵ بطری یک و نیم لیتری آب معدنی) برای تهیه یک فنجان چای صرف می شود.



(معادل ۴۶,۵ بطری یک و نیم لیتری آب معدنی) برای تولید یک سیب صرف می شود.

۵۳۱
لیتر آب



تكاليف:

منبع تأمين آب در شهرستان محل سکونت
سرانه مصرف آب در کشور (روزانه)
میزان آب مورد نیاز برای تولید یک خودرو

جلسہ سوم

شاخص های آب و پساب

خصوصیات فیزیکی شیمیایی

خصوصیات فیزیکی آب آشامیدنی: کدورت، رنگ، طعم، بو، مزه و دما
خصوصیات شیمیایی آب آشامیدنی: هدایت الکتریکی، کل مواد جامد محلول در آب، سختی
آب، قلیائیت، مواد معدنی، مواد معدنی سمی (فلزات سنگین) و مواد آلی
استاندارد ویژگی های فیزیکی شیمیایی آب آشامیدنی به شماره ۱۰۵۳ می باشد. که آخرین
نسخه آن در سال ۱۳۸۸ ویرایش شده است.

❖ هدایت الکتریکی

- قابلیت انتقال جریان برق نشانگر میزان هدایت الکتریکی است هدایت یک محلول را به صورت عکس مقاومت تعریف می کنند
- مقدار هدایت الکتریکی ویژه آب نشان دهنده میزان وجود املاح در آب است. واحد آن زیمنس بر سانتی متر می باشد.

❖ مواد جامد

- مقدار کل مواد غیر فرار حل شده در آب را که شامل یون های مختلف می باشد به نام کل مواد جامد محلول در آب می خوانند و با علامت TDS نشان می دهند.
- وقتی آب از فیلتر عبور می کند مواد جامد معلق روی فیلتر باقی می ماند و مواد جامد محلول و مواد کلوئیدی موجود در آب از فیلتر عبور می کند. با خشک کردن مواد جامد باقی مانده روی فیلتر و وزن کردن آن مقدار مواد جامد معلق (S.S) بدست می آید. از مجموع مواد جامد محلول در آب و مواد جامد معلق ، کل مواد جامد بدست می آید.

$$TDS = k_e EC$$

هدايت الكتريكي $\mu S/cm$	ضريب
10-0	0.5
100-10	0.6
500-100	0.64
1000-500	0.7
10000-1000	0.8
20000-10000	0.9
30000-20000	1.0
30000- ∞	1.2

TDS



❖ رنگ

رنگ حقیقی آب به عنوان عامل غیر بهداشتی و یا نا مطمئن شناخته نمی شود

ترکیبات آلی که سبب بروز رنگ حقیقی می شوند ممکن است موجب افزایش نیاز کلر آب شده و نهایتاً موجب کاهش اثر گذاری کلر بر آب به عنوان یک ماده گند زا می شود .

محصولات ناشی از ترکیب این مواد با کلر به وجود می آیند ؛ ترکیبات فنل (اجزای تشکیل دهنده شناخته شده محصولات ناشی از تجزیه سبزیها) همراه با کلر طعم و بوی بسیار نا خوشایندی تولید می کنند.

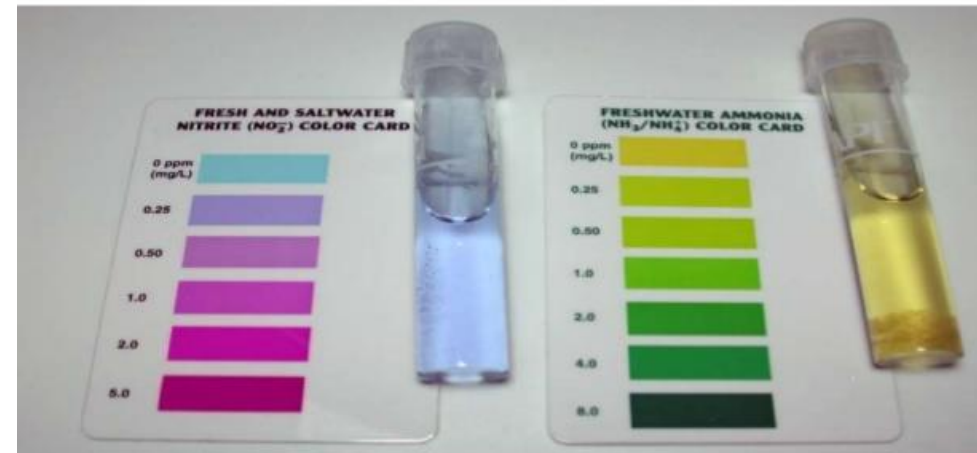
به علاوه برخی از ترکیبات در اسیدهای آلی طبیعی و کلر یافت می شوند ، که یا نوعاً سرطانزا هستند و یا مشکوک به داشتن چنین خاصیتی اند.

اندازه گیری آن از طریق مقایسه با مواد دارای رنگ استاندارد انجام می شود. واحد رنگ حقیقی بر حسب (TCU) بیان می شوند که در آن یک واحد معادل با رنگ تولید شده توسط ۱ mg/L از پلاتین به شکل یونهای کلروپلاتینات می باشد.



Colour

Determining the concentration of a chemical in a solution

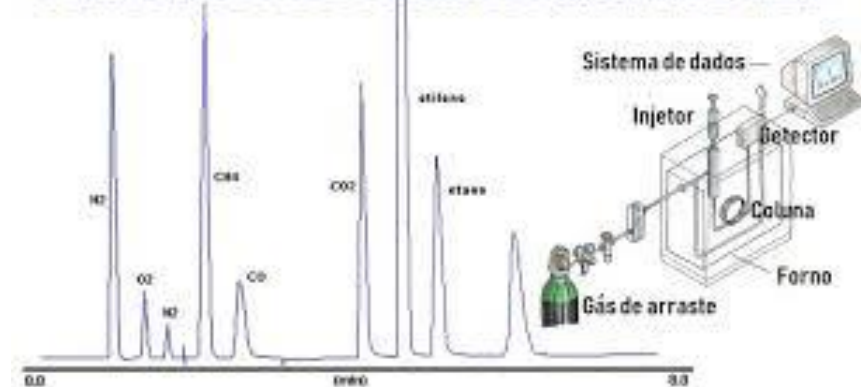


❖ بو و مزه آب

از نظر مصرف کنندگان ، طعم و بو ناخوشایند است. از آن جا که آب همواره به عنوان ماده ای بی طعم و بی بو شناخته شده است مصرف کننده چنین تصور می کند که مزه و بو همراه با **آلودگی** هستند و از اینرو ترجیح می دهد که از آب بی طعم و بی بو استفاده نماید حتی اگر چنین آبی در واقع تندرستی وی را به خطر اندازد. اندازه گیری مواد آلی به وجود آورنده طعم و بو به کمک روشهای کروماتوگرافی گازی و یا مایع امکان پذیر است و واحد آن TON است.



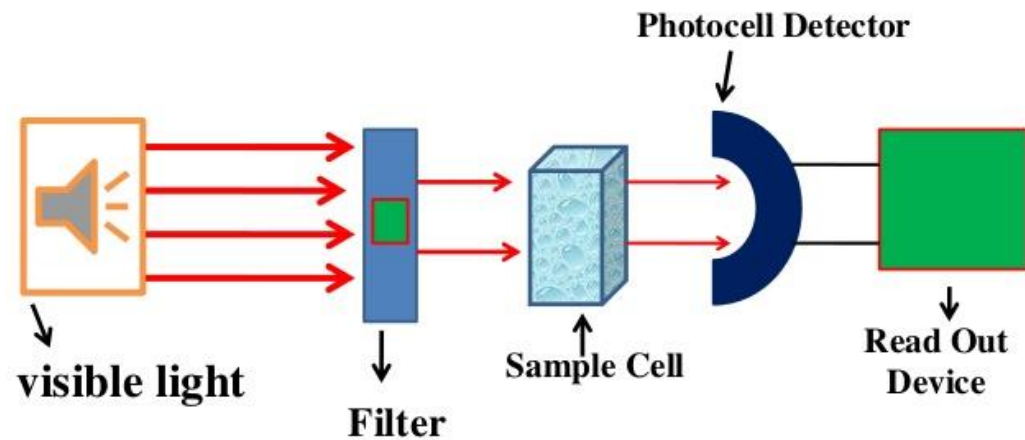
PRINCÍPIOS DE CROMATOGRÁFIA A GÁS



کدورت :

اندازه گیری کدورت به طریق فتوشیمیایی و به کمک اندازه گیری نوری که با یک شدت معین جذب و یا پراکنده می شود محاسبه می گردد که توسط دستگاه کدورت سنج انجام می شود. واحد کدورت **NTU** است که مقدار مطلوب کدورت در آب شرب کمتر مساوی ۱ و حداکثر مقدار مجاز آن ۵ واحد است.

Turbidimeter



Nephelometric Turbidity Units (NTU)

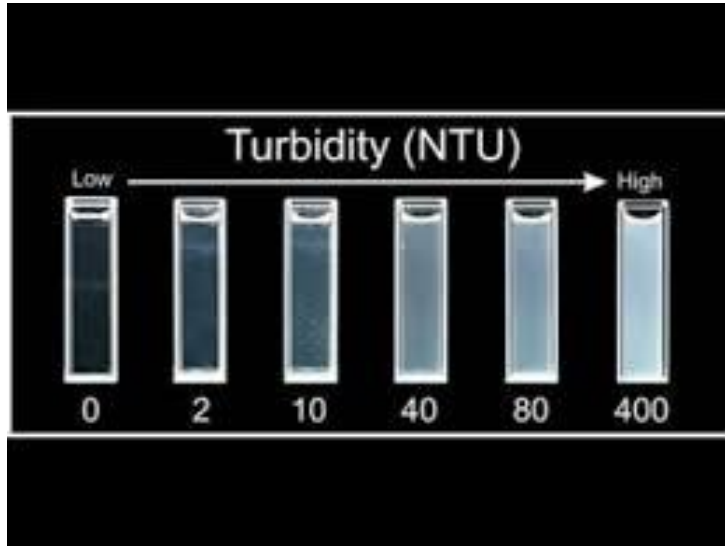
Turbidity is a measure of the cloudiness of water. The higher the turbidity, the harder it is to see through the water. Turbidity measurements are reported in nephelometric turbidity units (NTU) or Jackson turbidity units (JTU). Different units are used depending on which method is chosen to measure turbidity. These two units are roughly equivalent .

Drinking Water Standard:

Drinking water should have a turbidity of ≤ 5 NTU

Reason: • Turbidity becomes visible at approximately 5NTU, and water with any visible turbidity may be rejected in favour of a clearer.





Turbidity (NTU)

Water Samples:



❖ سختی آب

به کاتیون های کلسیم و منیزیم ، آهن و منگنز و سختی آب گفته می شود

با توجه به اینکه میزان آهن و منگنز در آب بسیار کم است بنابراین کاتیون های کلسیم و منیزیم عامل اصلی ایجاد سختی آب به حساب می آیند.

واحد سختی آب میلیگرم بر لیتر بر حسب کربنات کلسیم است.

کل املاح کلسیم و منیزیم موجود در آب سختی کل نامیده می شود و شامل دو قسمت است : الف) سختی کل کلسیم : نشان دهنده مقدار یون کلسیم در آب است. ب) سختی کل منیزیم : کل منیزیم محلول در آب را شامل می شود.

سختی دائم: شامل کلیه املاح کلسیم و منیزیم به جز بیکربنات ها می باشد به عنوان مثال ، سولفات ها ، کلرید ها و نیتراتهای کلسیم و منیزیم محلول در آب را در بر می گیرد و سختی دائم در اثر جوشاندن حذف نمی شود.

سختی موقت: بی کربنات کلسیم و منیزیم محلول در آب را می گویند که در اثر جوشاندن آب تجزیه و رسوب می شوند

جلسہ چہارم

قلیائیت

قلیائیت آب عبارت است از:

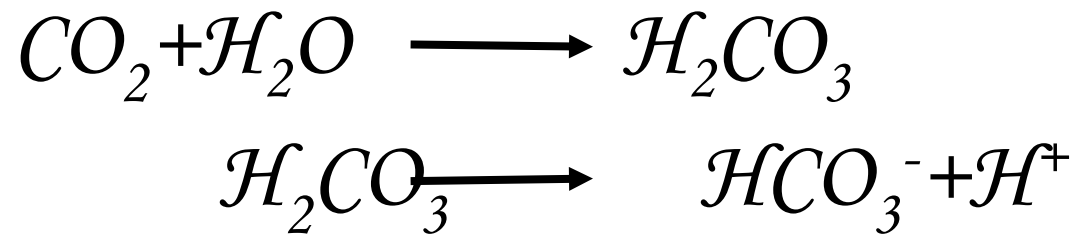
ظرفیت کمی آب در خنثی کردن یک اسید تا رسیدن به یک PH مشخص (۸/۳-۴/۴) است.

قلیائیت آب به عنوان یکی از ویژگیهای عمومی آب در نظر گرفته می شود.

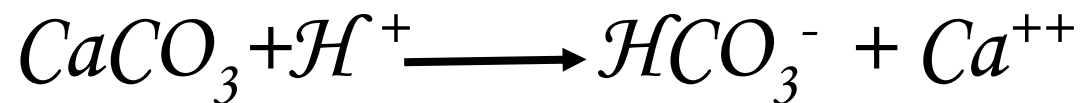
قلیائیت آبهای سطحی معمولاً تابعی از مقادیر هیدروکسید کربنات و بی کربنات موجود در آب می باشد. در تعیین قلیائیت معمولاً حضور بوراتها، فسفاتها و سیلیکاتها را باید در نظر گرفت.

چگونگی ایجاد قلیائیت در آب:

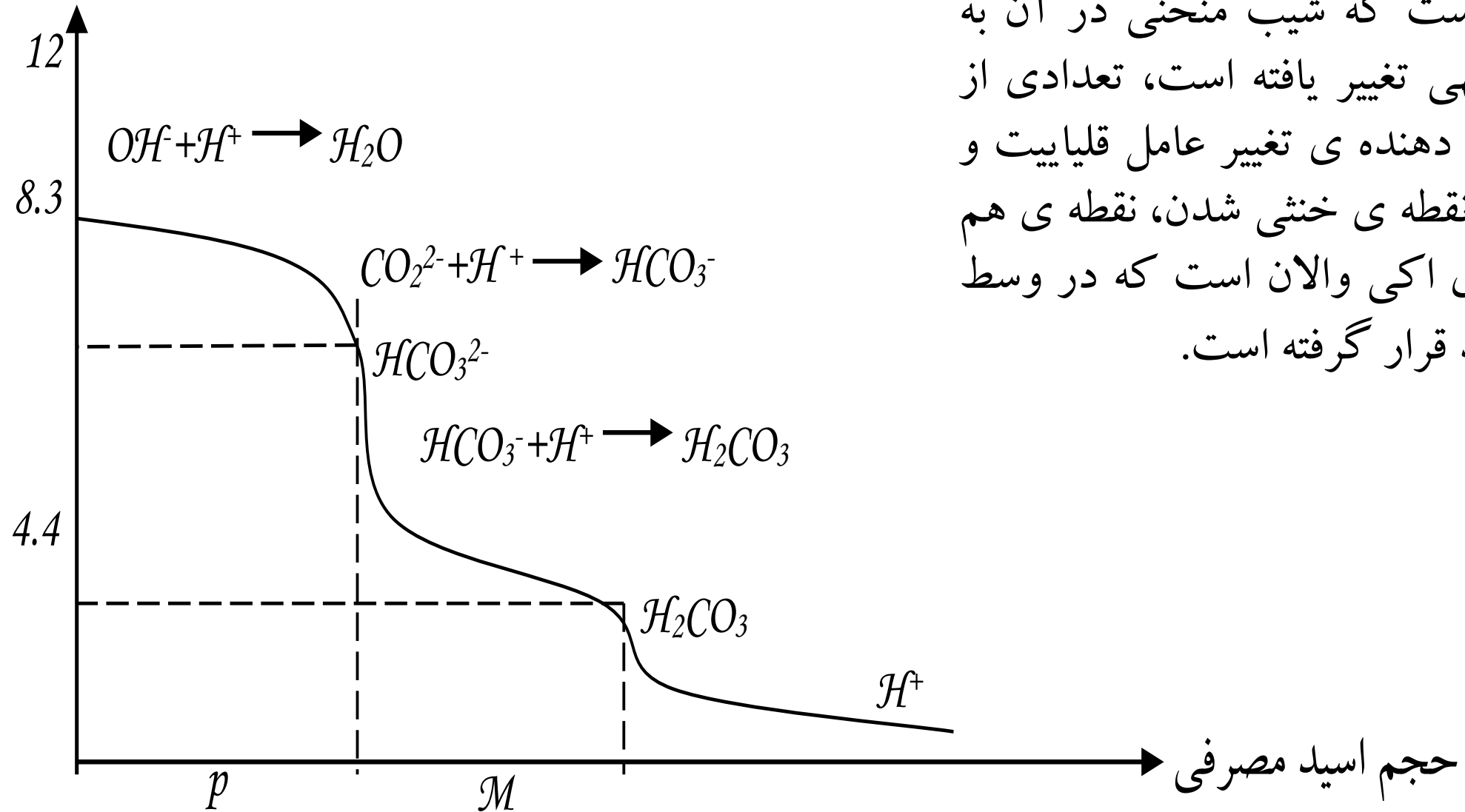
اسیدیته و قلیائیت آب، هر دو به مقدار CO_2 محلول در آب بستگی دارند. CO_2 در آب حل شده و اسید کربنیک تولید می کند. اسید حاصله در داخل آب، یونیزه شده و پروتون و یون بی کربنات ایجاد می کند.



پروتون با کربنات کلسیم ترکیب شده و با تولید بی کربنات باعث تبدیل کربناتها به بی کربنات می شود و در نتیجه حلالیت کربنات کلسیم در آب افزایش می یابد.



همانگونه که در شکل نیز مشخص است نمودار دارای نقاطی است که شیب منحنی در آن به طور قابل توجهی تغییر یافته است، تعدادی از این نقاط نشان دهنده ی تغییر عامل قلیائیت و نقطه ی دیگر، نقطه ی خنثی شدن، نقطه ی هم ارزی یا نقطه ی اکی والانس است که در وسط خط با شیب تند قرار گرفته است.

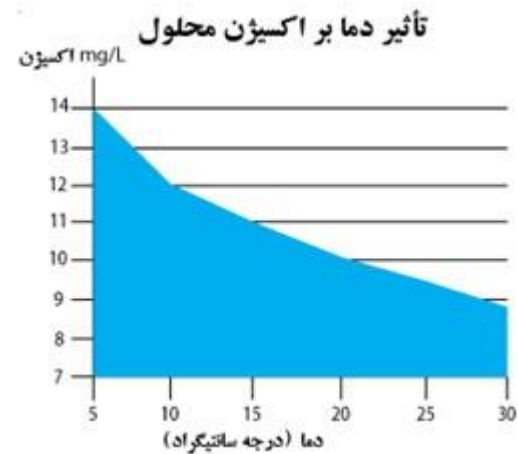


جلسہ پنجم

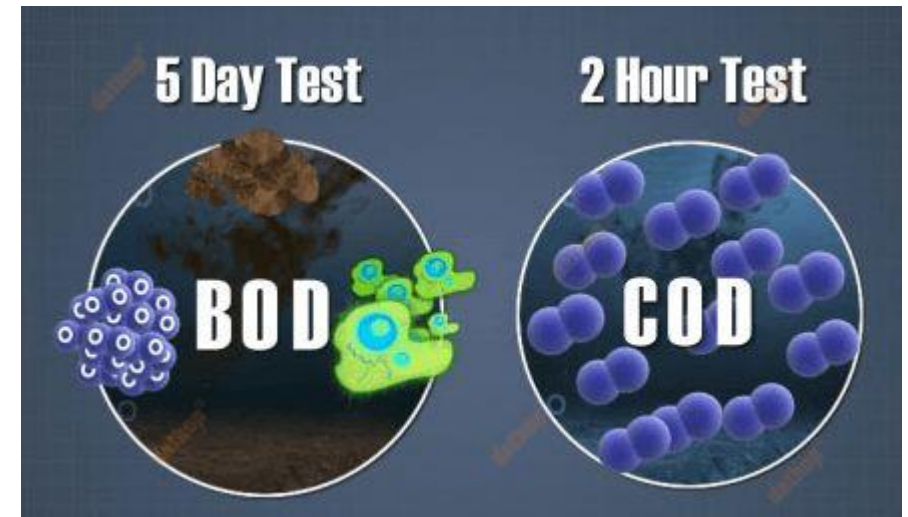
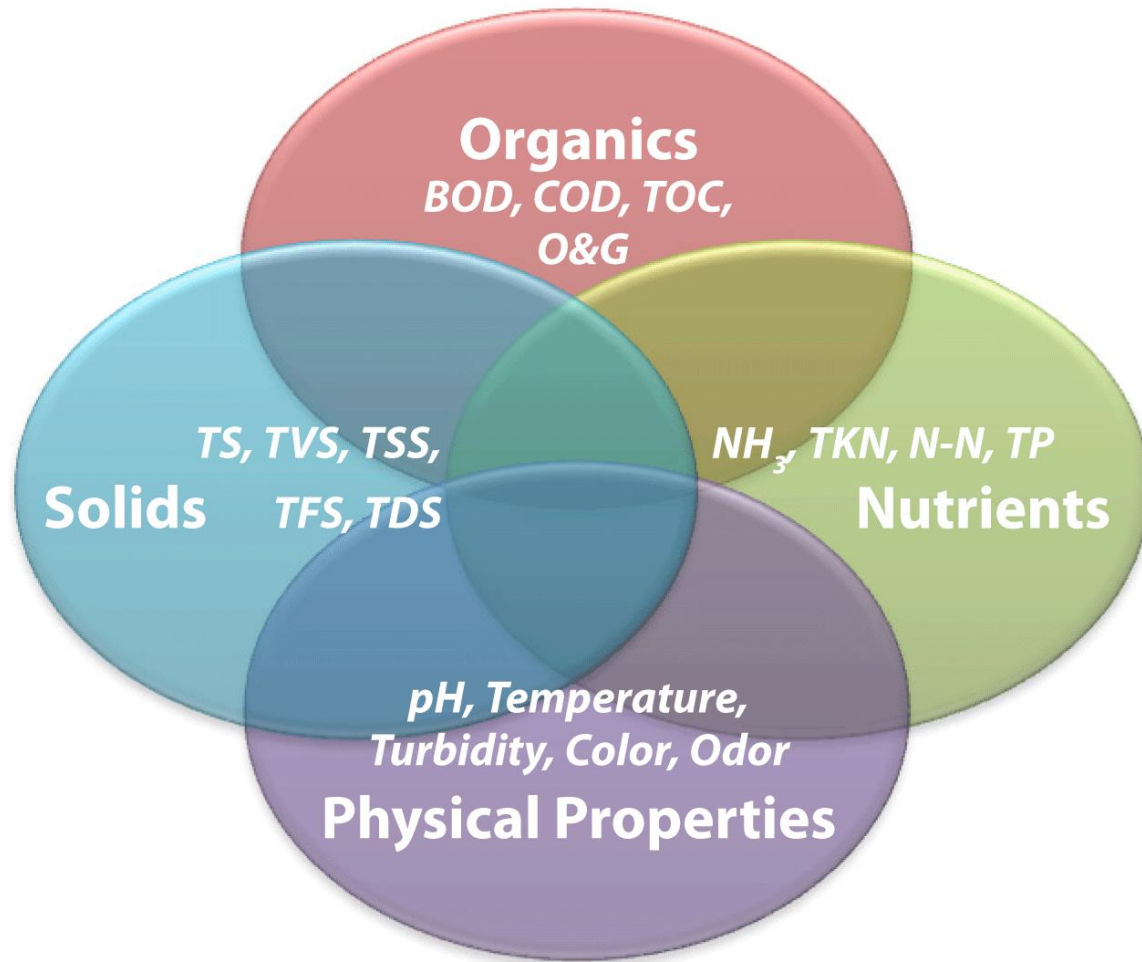
اکسیژن محلول در آب



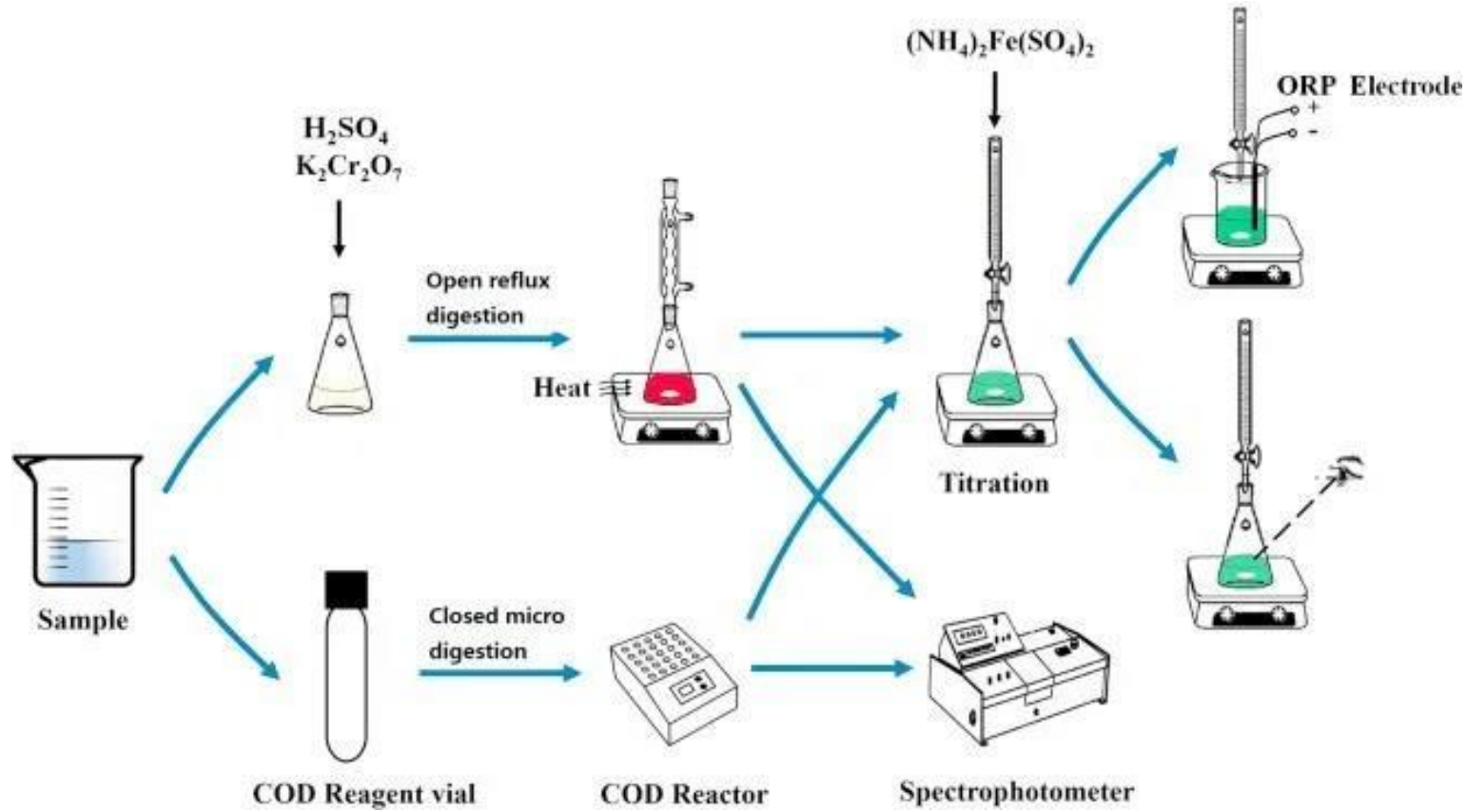
میزان اکسیژن محلول در آب بیانگر سلامت آب می باشد و کاهش آن نشانگر ورود آلودگی به آب می باشد.



میزان اکسیژن خواهی آب



میزان اکسیژن خواهی شیمیایی آب COD



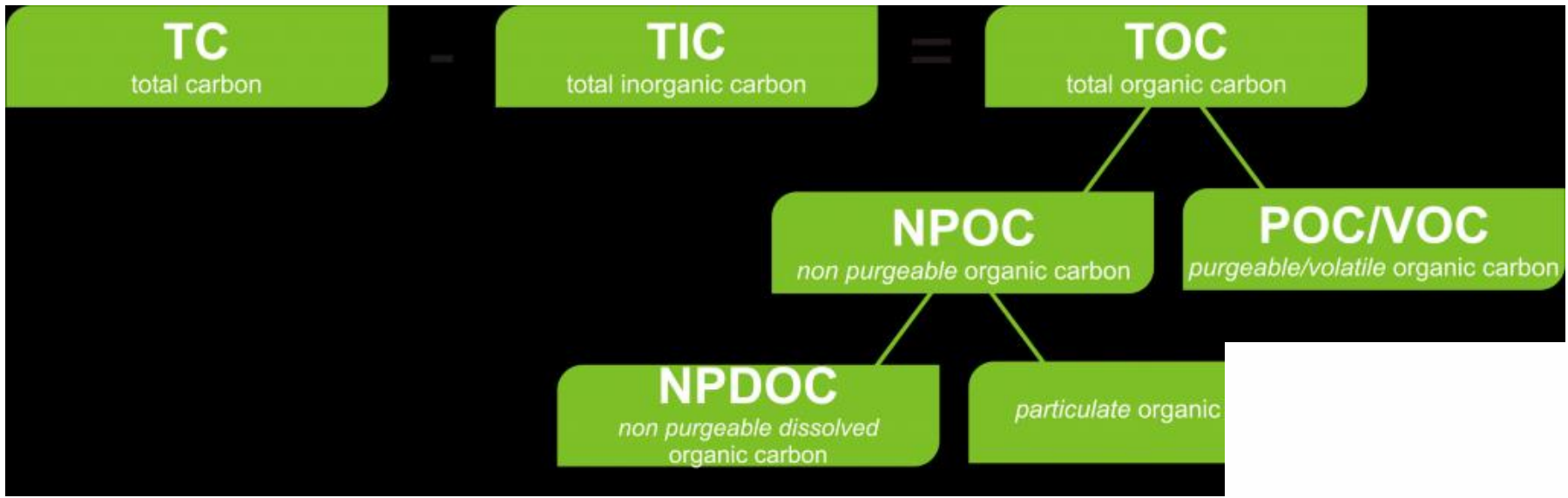
میزان اکسیژن خواهی بیولوژیکی آب BOD



Classification	BOD (mg/l)	COD (mg/l)
Weak	<200	<400
Medium	350	700
Strong	500	1000
Very Strong	>750	>1500



COD/BOD



TOC

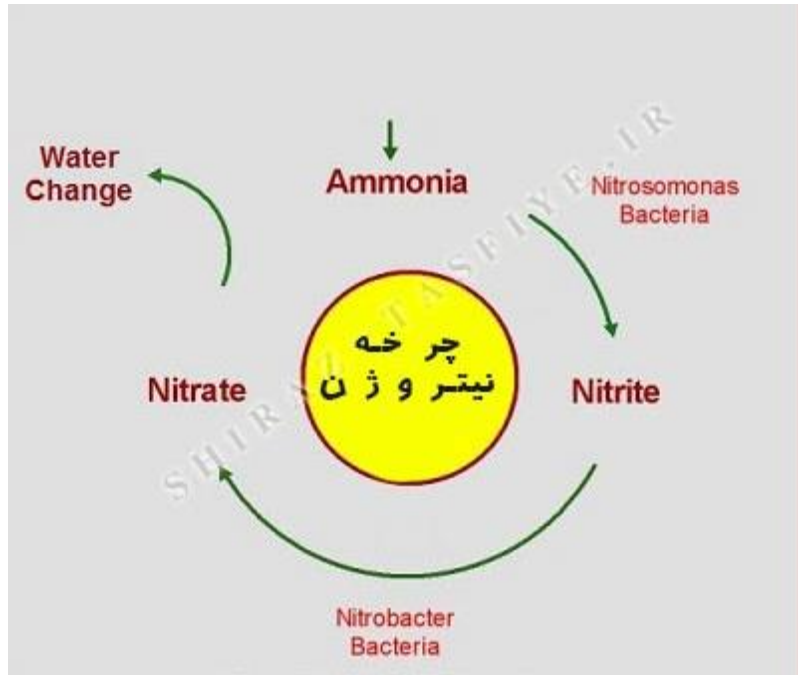


جلسه ششم

آلودگی ناشی از نیترات و نیتريت

نیترات بالا نشان دهنده آلودگی قدیمی است.
نیتريت بالا نشان دهنده آلودگی جدید است.

باعث سرطانزایی و به دنیا آمدن کودکان آبی می شود.

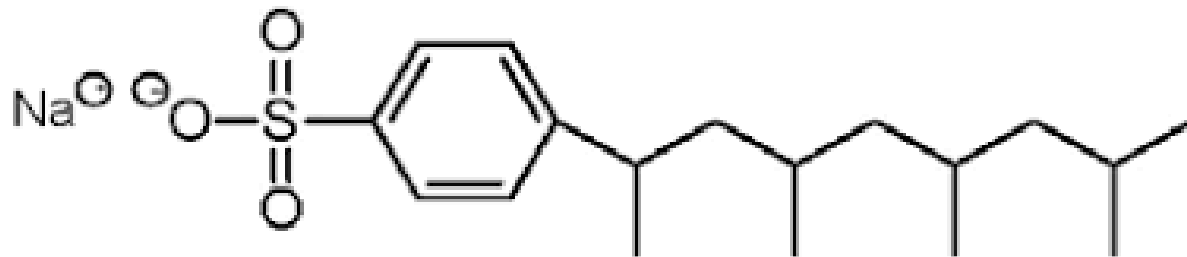


هموگلوبین خون ← متهموگلوبین خون

آلودگی ناشی از مواد شیمیایی

آلودگی ناشی از شوینده ها

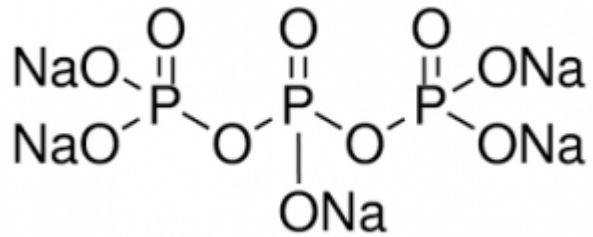
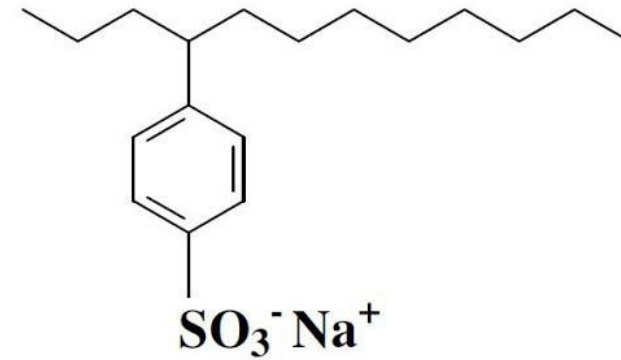
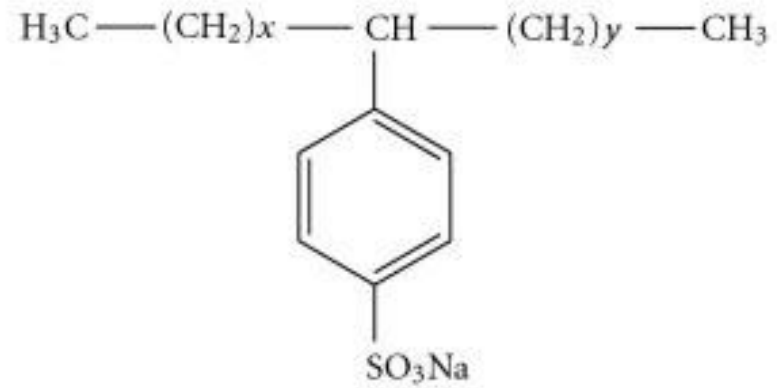
نسل اول شوینده ها:



تجزیه نمی شدند.

تجزیه می شوند.

کف نمی کنند.



پیری زود رس دریاچه

افزایش مواد مغذی



پیری زود رس دریاچه



© 2006 Brooks/Cole - Thomson



© 2006 Brooks/Cole - Thomson

آلودگی ناشی از مواد سمی معدنی

۱-۱-۲-۵ مواد شیمیایی معدنی سمی

حداکثر مقادیر مجاز مواد شیمیایی معدنی سمی در جدول ۲، تعیین گردیده است.

جدول ۲ - حداکثر مقادیر مجاز مواد شیمیایی معدنی سمی

(ابعاد بر حسب میلی گرم بر لیتر)

ردیف	نوع ترکیب	بر حسب	حداکثر مجاز
۱	آرسنیک	As	۰/۰۱
۲	آزبست ^b	-	γ MFL ^a
۳	سرب	Pb	۰/۰۱
۴	کروم*	Cr	۰/۰۵
۵	سلنیوم	Se	۰/۰۱
۶	کادمیوم	Cd	۰/۰۰۳
۷	آنتیموان	Sb	۰/۰۲
۸	جیوه (معدنی)	Hg	۰/۰۰۶

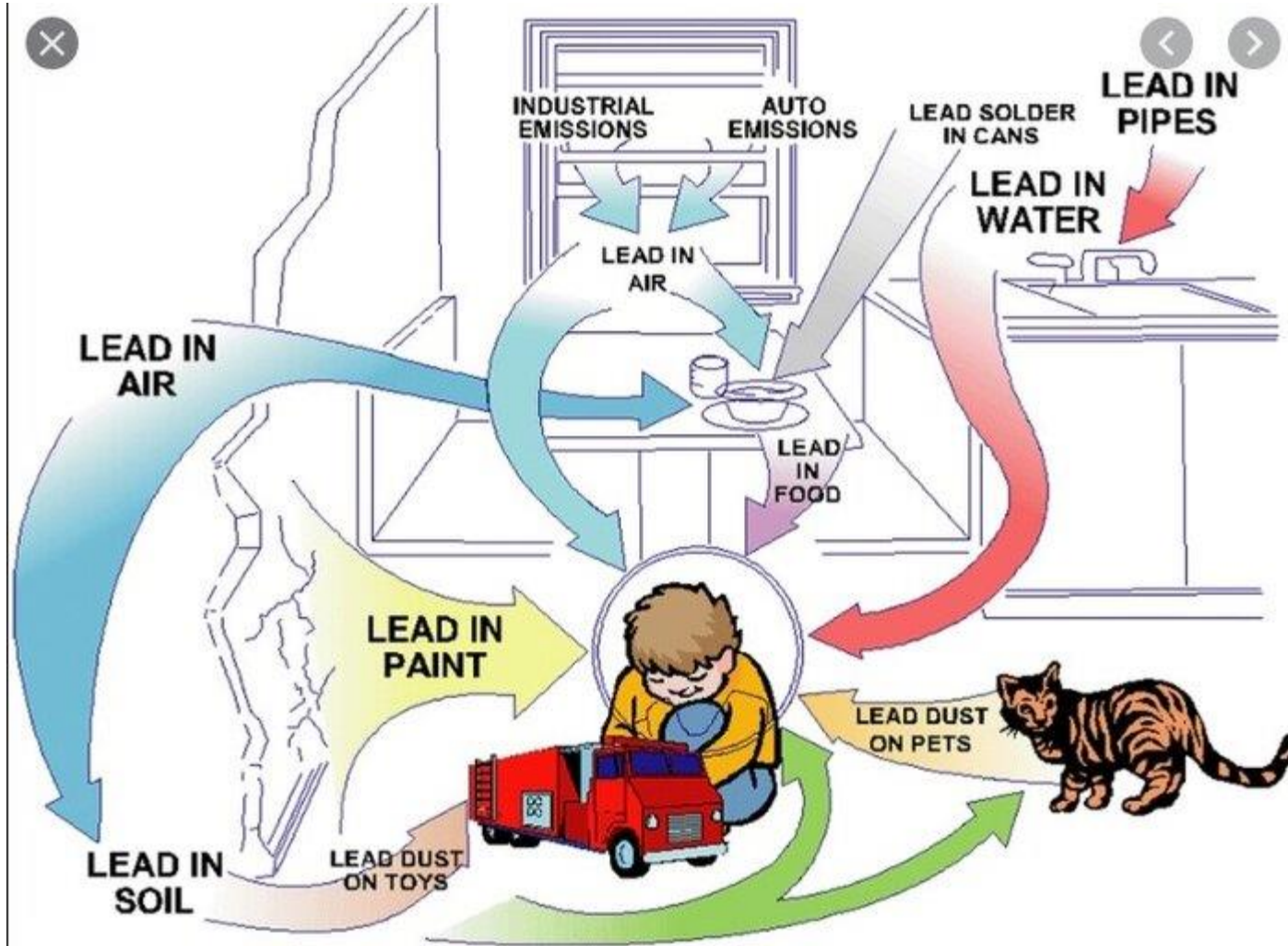
حادثہ میناماتا ژاپن

24-29 September 2017

First meeting of the Conference of the Parties
to the Minamata Convention on Mercury (COP1)



آلودگی ناشی از سرب



آلودگی ناشی از کادمیم

آلودگی ناشی از جیوه

آلودگی ناشی از آلومینیوم

آلودگی ناشی از آرسنیک

اثر یا بیماری	حد مجاز	نام ماده	ردیف
....	روی	۱

آلودگی ناشی از کشاورزی

جدول ۵ - حداکثر مجاز برخی از آفت‌کش‌ها در آب آشامیدنی

(ابعاد بر حسب میلی‌گرم بر لیتر)

حداکثر مجاز	نام ماده		ردیف
۰/۰۲	Alachlor	آلاکلر	۱
۰/۰۱	Aldicarb	آلدیکارب	۲
۰/۰۰۰۰۳	Aldrin and dieldrin	آلدین و دی‌آلدین	۳
۰/۰۰۲	Atrazine	آترازین	۴
۰/۰۰۷	Carbofuran	کربوفوران	۵
۰/۲	Chlordane	کلردان	۶
۰/۰۳	Chlorpyrifos	کلرپیریفوس	۷
۰/۰۳	Chlorotoluron	کلروتولورن	۸
۰/۰۰۰۶	Cyanazine	سیانازین	۹

آلودگی ناشی از مواد نفتی

آلودگی آب های زیر زمینی

