



فصل هفتم

سفر آب

درون زمین

آب های زیر زمینی: به کلیه آب هایی که در زیر سطح زمین هستند آب های زیر زمینی می گویند.

نکته: آبهای زیر زمینی بعد از یخچالها دومین منبع آبهای شیرین هستند.

نکته: بخش عمده ای از آب مصرفی کشور ما از آبهای زیر زمینی است.

نکته مهم: آب های زیر زمینی در مناطق خشک و بیابانی مانند استان های مرکزی و جنوب شرق ایران اهمیت زیادی دارند چون تنها منبع تامین آب منطقه هستند.

نکته: آب های زیر زمینی به سه روش قابل بهره برداری هستند. ۱- حفر چاه ۲- حفر قنات ۳- چشمه

نفوذ پذیری: توانایی خاک برای عبور آب را نفوذ پذیری می گویند. جدول زیر عوامل مختلفی که بر مقدار آبهای زیرزمینی تاثیر دارند را نشان می دهد.

تاثیر بر مقدار آبهای زیر زمینی	مقدار بارندگی	شیب زمین	پوشش گیاهی	شدت بارندگی	نفوذ پذیری خاک
افزاینده	×		×		×
کاهنده		×		×	

نکته: سنگ پا را در نظر بگیرید. سنگ پا دارای حفره های زیادی است ولی چون حفره ها به هم متصل نیستند آب داخل آن نفوذ نمی کند ولی داخل یک اسفنج آب نفوذ می کند چون اسفنج هم حفره دارد و هم حفره ها به هم ارتباط دارند. پس برای تشکیل آبهای زیر زمینی اولاً زمین باید دارای حفره باشد (ذرات خاک باید درشت باشند) و ثانياً حفره ها باید به هم مرتبط باشند.

نکته: هر چه مواد تشکیل دهنده خاک ریزتر باشند نفوذ پذیری آنها کمتر است مانند خاک رس.

نکته: آبرفتها به دلیل دانه درشت بودن و داشتن فضای خالی زیاد مکان مناسبی برای تشکیل آبهای زیر زمینی هستند.

نکته: اگر آب های زیر زمینی از زمین های آهکی عبور کنند آهک را در خود حل کرده و غار های آهکی را به وجود می آورند. اسیدی بودن آب های زیر زمینی فرایند تشکیل غار را سرعت می بخشد.

سنگ بستر: در زیر تمام مخازن آبهای زیر زمینی یک لایه نفوذ ناپذیر وجود دارد که به آن سنگ بستر می گویند.

سطح ایستابی: اگر زمین را حفر کنیم به آبهای زیر زمینی می رسیم. به سطحی که آبهای زیر زمینی از آن جا شروع می شود سطح ایستابی گویند (سطحی که آب ایستاده).

عمق سطح ایستابی: فاصله بین سطح ایستابی تا سطح زمین را عمق سطح ایستابی می گویند.

نکته: در منطقه عمق سطح ایستابی رطوبت و هوا در خاک وجود دارد یعنی خاک نمناک است. به این قسمت از خاک منطقه تهویه هم می گویند. این رطوبت برای ریشه گیاهان اهمیت زیادی دارد.

منطقه اشباع: به قسمتی از زمین که حفره های آن پر از آب است منطقه اشباع گفته می شود. منطقه اشباع حد فاصل سنگ بستر و سطح ایستابی است. (اشباع یعنی پر)

نکته: در مناطق خشک و کم باران عمق سطح ایستابی زیاد است ولی در مناطق معتدل و نزدیک ساحل عمق سطح ایستابی کم است.

نکته: هر چه برداشت آب از آب های زیر زمینی بیشتر باشد عمق سطح ایستابی افزایش می یابد چون سطح آب های زیر زمینی و در نتیجه سطح ایستابی پایین تر می رود.

نکته: هر عاملی که مقدار آب های زیر زمینی را افزایش دهد عمق سطح ایستابی را کم می کند چون با افزایش آب های زیر زمینی سطح این آبها بالا می آید و عمق سطح ایستابی کم می شود.

انواع سفره های زیر زمینی: سفره های زیر زمینی دو نوع هستند، سفره های آزاد و سفره های تحت فشار.

۱- سفره های زیر زمینی آزاد: در این نوع سفره ها یک لایه نفوذ پذیر روی یک لایه نفوذ ناپذیر قرار دارد.

چشمه: در مناطقی که زمین شیب دار است ممکن است آب های زیر زمینی به سطح زمین راه پیدا کنند که در این صورت به آن چشمه می گویند.

نکته: در محل چشمه سطح ایستابی به سطح زمین می رسد.

۲- سفره های تحت فشار: اگر یک لایه نفوذ پذیر در بین دو لایه نفوذ ناپذیر قرار بگیرد سفره تحت فشار به وجود می آید. دلیل پر فشار بودن این سفره ها این است که سطح ایستابی این سفره ها در مناطق بالایی قرار دارند.

سفره های پر فشار همیشه در مناطق کوهستانی و شیب دار ایجاد می شوند ولی ممکن است تا زیر دشت ها هم امتداد داشته باشند.

منطقه تغذیه: نفوذ آب به سفره های تحت فشار در مناطق کوهستانی انجام می شود که با آن منطقه تغذیه می گویند.

نکته: نفوذ فاضلابهای خانگی به درون زمین باعث آلودگی آبهای زیر زمینی می شود به همین دلیل در اکثر شهرها با کمک سیستم فاضلاب شهری این فاضلابها جمع آوری می شود.

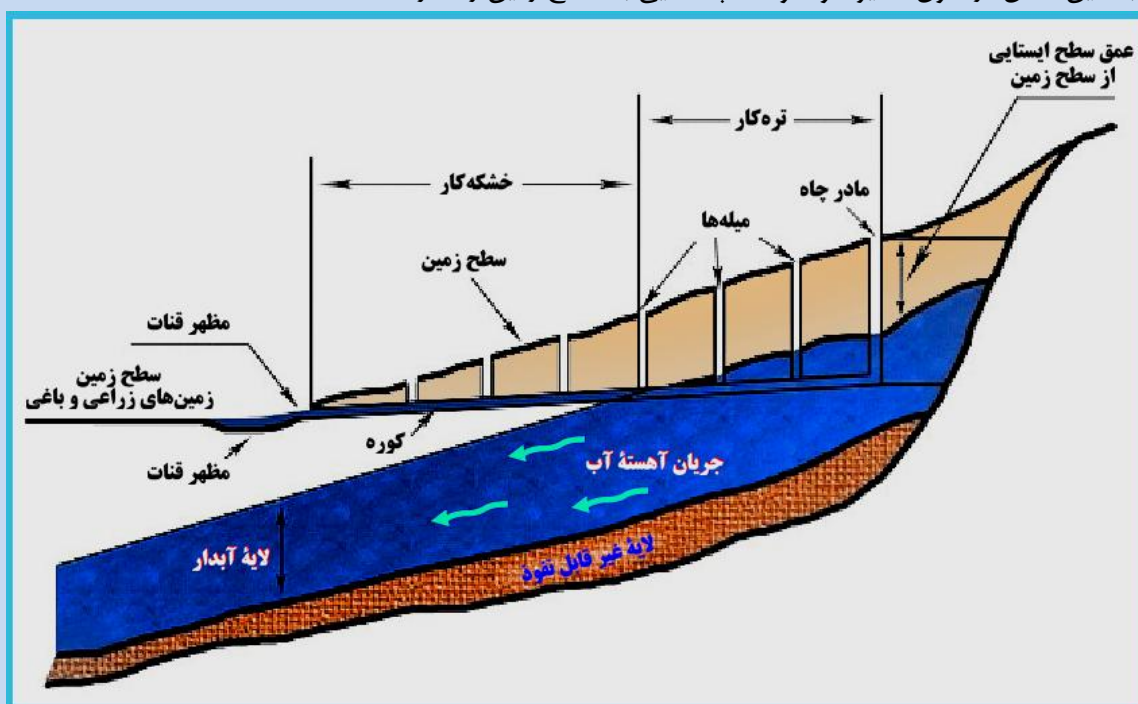
نکته: آهک در مواد اسیدی حل می شود به همین دلیل موادی مانند پوسته تخم مرغ یا رسوب داخل سماور در داخل سرکه حل می شوند چون هر دو از جنس آهک هستند. (ما به اشتباه رسوب سماور را گچ می نامیم و می گوییم سماور گچ گرفته است در حالی که این رسوب آهک است نه گچ)

آب سخت: آب سخت به آبی گفته می شود که میزان کلسیم و منیزیم آن خیلی زیاد باشد.

نکته: مواد شوینده مانند صابون در آب سخت خوب کف تولید نمی کنند.

ویژگیهای آبهای زیر زمینی: آب های زیر زمینی دارای ویژگی هایی هستند که عبارتند از: ۱- زلال و شفاف هستند ۲- دارای ترکیب شیمیایی و دمای نسبتاً ثابتی هستند. ۳- نسبت به آبهای سطحی آلودگی میکروبی کمتری دارند ۴- میزان املاح آنها نسبتاً زیاد است ۵- خشکسالی ها یا بارندگی های کوتاه مدت تاثیری زیادی در مقدار آنها ندارد.

قنات (کاریز): قنات یک کانال افقی است که در زمین های شیب دار حفر می شود تا جایی که به آب های زیر زمینی راه یابد. این کانال در طول مسیر خود توسط چاه هایی به سطح زمین راه دارد.



شما تصویر بالا را در کتاب درسی مشاهده کردید. در رابطه با این تصویر چند نکته مهم وجود دارد که باید به این نکات توجه کنید. (نکات زیر)

مظهر قنات: به دهانه کانال قنات (کوره) که آب قنات از آن خارج می شود مظهر قنات می گویند(محل ظاهر شدن آب).

مادر چاه: به دورترین چاه از مظهر قنات مادر چاه و به بقیه چاه ها میله می گویند.

نکته: سطح ایستابی در ناحیه مادر چاه بالاتر از مظهر قنات قرار دارد به همین دلیل آب خود به خود در کانال قنات جاری می شود و احتیاجی به پمپ نیست.

نکته: قنات همیشه در زمینهای شیب دار حفر می شود چون در زمینهای مسطح امکان حفر قنات وجود ندارد.

نکته: نفوذ آب به داخل کانال قنات در قسمتهای انتهایی کانال صورت می گیرد.

نکته: هر چه شیب زمین بیشتر باشد تعداد میله ها کمتر می شود چون طول کانال قنات کم می شود.

نکته: اگر یک قنات خشک یا کم آب شود باید طول کانال قنات رو بیشتر کرد یعنی مادر چاه باید عقب برود تا دوباره به لایه آب دار برسد

نکته: عمیق کردن میله ها تاثیری در مقدار آب قنات ندارد

نکته: کاریز بیشتر در مناطق خشک و بیابانی مورد استفاده قرار می گیرد.

چرخه آب: چرخش مداوم آب بین دریا ها و خشکیها را چرخه آب می گویند. این چرخش آب احتیاج به انرژی دارد که توسط خورشید در هنگام تبخیر آب تامین می شود و از هنگام بارش به بعد این انرژی کم کم آزاد می شود. (از زمانی که قطره باران شروع به پایین آمدن می کند تا زمانی که به اقیانوس می رسد)

نکته: در چرخه آب دو جا احتیاج به انرژی هست ۱- زمان تبخیر آب ۲- زمان حرکت ابرها

۱	عبارت های درست و نادرست را مشخص کنید. الف- آبهای زیر زمینی دومین منبع بزرگ آبهای شیرین آب کره هستند. درست نادرست ب- هر چه شیب زمین بیشتر باشد نفوذ آب به زمین افزایش می یابد. درست نادرست پ- اگر یک لایه نفوذ ناپذیر بین دو لایه نفوذ پذیر قرار بگیرد سفره آب تحت فشار تشکیل می شود. درست نادرست
۲	کلمه یا کلمات درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف- مهمترین عامل در نفوذ پذیری خاک (اندازه ذرات / جنس ذرات) است. ب- تشکیل غار به کمک (آبهای جاری / آبهای زیر زمینی) انجام می شود. پ- برای برداشت آب از آبهای زیر زمینی عمق چاه باید (کمتر / بیشتر) از عمق سطح ایستابی باشد.
۳	مهنار در یک استوانه مدرج ۵۰ سی سی آب ریخت سپس یک بشر ۲۰ سی سی را پر از ماسه کرده و داخل استوانه مدرج ریخت. سطح آب تا ۶۵ سی سی بالا آمد. با توجه به این اعداد چند درصد حجم ماسه را فضای خالی تشکیل داده است؟ الف- ۱۵ درصد ب- ۲۰ درصد ج- ۲۵ درصد د- ۳۳ درصد
۴	در یک منطقه عمق لایه نفوذپذیر ۷۰ متر و عمق منطقه اشباع ۲۰ متر است. اگر در این منطقه چاهی به عمق ۵۵ متر وجود داشته باشد عمق آب داخل این چاه چند متر خواهد بود؟ الف- ۲۰ متر ب- ۵ متر ج- ۱۵ متر د- این چاه خشک است
۵	فرض کنید در زیر منطقه ای که شما زندگی می کنید یک سفره زیرزمینی تحت فشار قرار دارد. کدام گزینه زیر در این منطقه می تواند مقدار آبهای این سفره زیر زمینی را افزایش دهد؟ الف- پوشش گیاهی منطقه ب- مقدار بارندگی منطقه ج- شیب منطقه د- هیچکدام
۶	در رابطه با قنات کدام گزینه غلط است؟ الف- دورترین چاه از مظهر قنات مادر چاه نام دارد ب- هر چه از مظهر قنات دور می شویم عمق میله ها بیشتر می شود ج- هر چه شیب زمین بیشتر باشد تعداد میله ها بیشتر می شود د- عمق مادر چاه از عمق سطح ایستابی بیشتر است

۷	اگر کف یک غار پایین تر از سطح ایستابی باشد کدام پدیده ظاهر می شود؟ الف- رود خانه ب- دریاچه ج- قنات د- آبشار
۸	شکل زیر برش عرضی قسمتی از زمین را نشان می دهد که در آن یک سفره آب زیر زمینی آزاد قرار دارد (قسمت صورتی رنگ). با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید. الف- کدام لایه یا لایه ها نفوذ ناپذیرند؟ چرا؟ ب- آیا ممکن است لایه شماره ۳ از جنس رس باشد؟ دلیل خود را بنویسید. پ- در این تصویر کلا چند لایه نفوذ پذیر وجود دارد؟ شماره لایه ها را بنویسید. ت- در این تصویر عمق سطح ایستابی (منطقه تهویه) از چند لایه تشکیل شده است؟ شماره لایه ها را بنویسید. ث- سطح ایستابی بین کدام لایه ها واقع شده است؟ ج- چند لایه اشباع در تصویر می بینید؟ شماره لایه ها را بنویسید.
۹	تصویر مقابل نیم رخ یک قنات را نشان می دهد. با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید. الف- شماره مربوط به هر یک از مفاهیم زیر را روی شکل پیدا کرده و جلو مفهوم داخل پرانتز بنویسید. مادر چاه (شماره) مظهر قنات (شماره) کانال قنات (شماره) لایه نفوذ ناپذیر (شماره) لایه آبدار (شماره) میله (شماره) ب- با توجه به شکل به نظر شما آیا در زمینهای مسطح مانند دشتها امکان حفر قنات وجود دارد؟ چرا؟ پ- اگر در اثر خشکسالی آب یک قنات کم شود اهالی منطقه کدام کار زیر را باید انجام دهند؟ ۱- باید عمق چاه های قنات را بیشتر کنند. ۲- باید طول کانال قنات را بیشتر کنند. برای انتخاب خود دلیل ذکر کنید.
پاسخنامه	
۱	الف- درست ب- نادرست پ- نادرست
۲	الف- (اندازه ذرات) ب- (آبهای زیر زمینی) پ- (بیشتر)
۳	گزینه ج چون فقط ۵ سی سی از آب وارد ماسه شده است و چون حجم ماسه ۲۰ سی سی است پس حجم فضای خالی می شود ۲۵ درصد

۴	گزینه ب چون منطقه نفوذ پذیر یعنی مجموع منطقه اشباع و عمق سطح ایستابی. چون منطقه اشباع ۲۰ متر است پس عمق سطح ایستابی برابر ۵۰ متر است و چون چاه ۵۵ متر عمق دارد یعنی ۵ متر وارد منطقه اشباع شده یعنی ۵ متر داخل آن آب جمع شده است
۵	گزینه د چون آبیگری ابخوان پرفشار از منطقه تغذیه انجام می شود و شرایط مناطق دیگر تاثیری در آبیگری ان ندارد
۶	گزینه ج چون هر چه شیب زمین بیشتر باشد تعداد میله ها و طول کانال کمتر می شود
۷	گزینه ب مانند غار دریاچه علیصدر
۸	الف- لایه اخر یعنی لایه ۷ نفوذ ناپذیر است چون اب روی ان جمع شده است ب- خیر چون اب از ان رد شده پس این لایه نمی تواند رس باشد پ- ۶ لایه از ۱ تا ۶ ت- ۴ لایه از ۱ تا ۴ ث- بین لایه ۴ و ۵ ج- دو لایه لای های ۵ و ۶
۹	الف- مادر چاه (شماره ۱....) (مظهر قنات (شماره ۳....) (کانال قنات (شماره ۴....) (لایه نفوذ ناپذیر (شماره ۵....) (لایه آبدار (شماره ۶....) (میله (شماره ۲....) () ب- خیر چون در این صورت اب در کانال قنات جاری نمی شود پ- باید طول کانال قنات را بیشتر کنند. چون زمانی که قنات خشک می شود یعنی سطح ایستابی پایین افتاده و کانال قنات از آب خارج شده است و باید طول کانال را بیشتر کرد تا دوباره کانال قنات به آب برسد