

## فصل 7: سفر آب درون زمین



نکته: آب های زیرزمینی بعد از یخچال ها بزرگترین ذخیره گاه آب شیرین هستند.

نکته: بخش عمده ی آب مصرفی کشور ما از آب های زیرزمینی تامین می شود.

نکته: نفوذ آب از بستر رودها، دریاچه ها، آب های حاصل از ذوب برف ها و یخ ها در تشکیل آب های زیرزمینی

نقش دارند.

۱. رایج ترین راه برای دستیابی به آب های زیرزمینی چیست؟ حفر چاه و قنات

۲. به چه خاک یا سنگی نفوذ پذیر می گویند؟ مثال بزنید. به خاک یا سنگی که آب بتواند درون آنها وارد شود نفوذ پذیر یا متخلخل می گویند. مثل ماسه سنگ

۳. به چه خاک یا سنگی نفوذ ناپذیر می گویند؟ مثال بزنید. به خاک یا سنگی که آب نتواند درون آنها وارد شودو تقریباً غیر قابل نفوذ اند، سنگ های نفوذ ناپذیر یا غیرمتخلخل می گویند. مثل خاک رس

۴. اندازه ذرات چه تاثیری در میزان نفوذ آب به درون زمین دارد؟ هر چه اندازه ذرات درشت تر باشد، فضاهای خالی بین ذرات تشکیل دهنده ی آن ها بیشتر است و بنابراین نفوذ پذیری خاک بیشتر خواهد بود یعنی آب راحت تر در آن ها نفوذ و عبور می کند.

۵. نفوذ پذیری شن و ماسه را با رس مقایسه کنید. شن و ماسه ذراتی درشت هستند و فضاهای خالی شان زیاد است بنابراین آب را به راحتی از خود عبور می دهند ولی ذرات رس دانه ریز هستند و فضاهای خالی بین شان بسیار کم است. بنابراین آب نمی تواند به خوبی در آن ها نفوذ کند

۶. اگر مقدار ماسه خاک نسبت به رس آن بیشتر باشد، نفوذ آب به درون زمین چگونه است؟ در این صورت خاک آب را در خود نگه نمی دارد و آب با سرعت به لایه های زیرین می رود

۷. اگر مقدار رس خاک نسبت به ماسه آن بیشتر باشد، نفوذ آب به درون زمین چگونه است؟ در این صورت آب به راحتی نمی تواند به داخل زمین نفوذ کند.

نکته: زمین هایی که مقدار نفوذپذیری خاک آن ها خیلی زیاد یا خیلی کم باشد، برای کشاورزی مناسب نیستند؛ زیرا نفوذپذیری زیاد سبب می شود آب به سرعت به قسمت های پایین تر خاک رفته و ریشه ها از آب محروم بمانند و نفوذپذیری کم خاک نیز سبب می شود که آب نتواند وارد خاک شود و باز هم ریشه ها از آب محروم می مانند.

نکته: خاکی برای کشاورزی مناسب است که دارای مقدار تقریباً مساوی از ماسه و رس باشد.

۸. چه عواملی در میزان نفوذ آب به درون زمین تاثیر گذارند؟

الف) اندازه ذرات تشکیل دهنده خاک: هر چه ذرات خاک درشت تر باشند و فضای خالی شان بیشتر باشد، آب بیشتری در زمین نفوذ می کند. - ب) شیب زمین: هر چه شیب زمین کمتر باشد، سرعت آب جاری کمتر بوده و فرصت بیشتری برای نفوذ در زمین دارد. - پ) پوشش گیاهی: پوشش گیاهی سبب نفوذ بیشتر آب در خاک می شود ذخیره ی آب های زیرزمینی را افزایش می دهد.

نکته: برای احداث سد باید از دامنه های فاقد پوشش گیاهی استفاده کنیم تا آب پشت سد مانده و در زمین نفوذ کمتری داشته باشد.

۹. ذخایر آب زیرزمینی چگونه ایجاد می شود؟ آب های سطحی پس از نفوذ در درون زمین، فضاهای خالی بین ذرات تشکیل دهنده رسوبات و سنگ ها را پر می کنند و ذخایر آب های زیر زمینی را به وجود می آورند. مقدار نفوذ آب را به درون زمین در دو دامنه شکل زیر با هم مقایسه کنید و درباره دلیل خود بحث کنید. - احداث سد در کدام دامنه بیشتر مورد نیاز است؟ دلیل خود را ذکر کنید.



۱۰. حرکت آب در زیر زمین به چه صورت است؟ آب ها در زیر زمین دارای حرکت می باشند. سرعت حرکت آن ها از ۵/۵ متر تا ۵۰۰ متر در سال متغیر است. جهت حرکت آب از شیب زمین پیروی می کند

۱۱. تاثیر اندازه ذرات را بر سرعت حرکت آب های زیرزمینی با مثال توضیح دهید. سرعت حرکت آب های زیر زمینی در رسوبات دانه درشت مانند آبرفت ها زیاد و در رسوبات دانه ریز مانند رس ها بسیار ناچیز است.

۱۲. غارهای آهکی چگونه تشکیل می شوند؟ آب های زیرزمین هنگام نفوذ در سنگ های آهکی، آن ها را در خود حل و فضاهای خالی ایجاد می کنند. با ادامه ی این فرایند فضاهای خالی بیشتر و بزرگ تر شده و غارهای آهکی به وجود می آید.

۱۳. چه نوع خاکی برای تشکیل ذخیره ی آب های زیرزمینی مناسب است؟ میزان فضای خالی و نفوذ پذیری در سنگ ها و رسوبات مختلف متفاوت است. به عنوان مثال در آبرفت ها، میزان فضای خالی و نفوذ پذیری زیاد است. بنابراین برای تشکیل آب های زیرزمینی مناسب است. در حالی که رس ها گر چه دارای فضای خالی هستند، اما به دلیل دانه ریز بودن، برای ذخیره آب های زیر زمینی مناسب نمی باشند.

۱۴. حرکت آب های زیر زمینی به داخل زمین تا به کجا ادامه دارد؟ بخشی از آب های سطحی که به درون زمین نفوذ می کنند به حرکت خود تا رسیدن به یک لایه نفوذ ناپذیر ادامه می دهند و فضاهای خالی رسوبات و سنگ ها را پر می کنند.

۱۵. منطقه اشباع را تعریف کنید. منطقه اشباع منطقه ای است که فضاهای خالی بین ذرات آن کاملاً توسط آب پر شده باشد.

۱۶. سطح ایستابی را تعریف کنید. به سطح بالایی منطقه اشباع سطح ایستابی گفته می شود که مرز بین منطقه اشباع و منطقه بالای است.



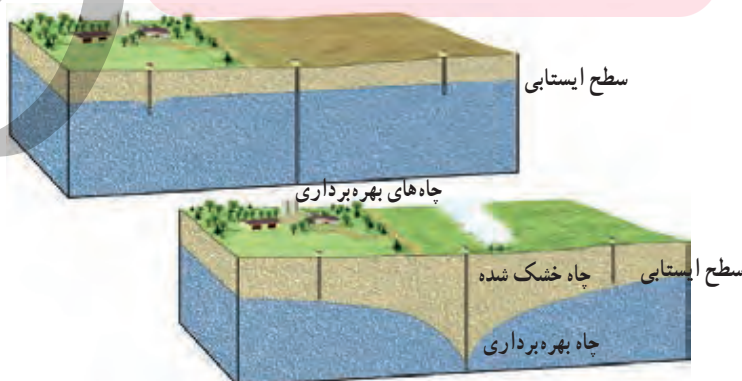
نکته: هر چه عمق چاه بیشتر باشد، عمق سطح ایستابی نیز بیشتر است.



شکل ۵- عمق سطح ایستابی

۱۷. عمق چاه ها را در مناطق ساحلی و مناطق خشک مقایسه کنید. در مناطق نزدیک دریا عمق چاه های آب کم است و ممکن است شما با چند متر حفر کردن به سطح ایستابی برسید اما در نواحی خشک داخل کشور این عمق زیاد است و ممکن است بیش از ۱۵۰ متر باشد.

۱۸. عمق سطح ایستابی به چه عواملی بستگی دارد؟ الف) جنس زمین: هرچه ذرات سازنده زمین نفوذپذیرتر باشد عمق این قسمت نفوذپذیر بیشتر باشد، آب به قسمت های پایین تر نفوذ می کند و عمق سطح ایستابی بیشتر است. - ب) میزان و شدت بارندگی: هر چه بارندگی بیشتر باشد طبعاً آب بیشتری در زمین نفوذ می کند بنابراین سطح ایستابی بالاتر خواهد آمد. - پ) پوشش گیاهی: پوشش گیاهی در منطقه سبب جذب آب ها به داخل زمین می گردد و در نتیجه باعث بالا آمدن سطح ایستابی می شود. - ت) شیب زمین: زیاد بودن شیب زمین باعث می شود آب کمتر به داخل زمین نفوذ کند و از این رو سطح ایستابی در مناطق عمیق تر تشکیل خواهد شد. - ث) میزان برداشت از چاه



ها : مصرف زیاد از آب چاه ها منجر به خشک شدن چاه ها و پایین آمدن سطح ایستابی می شود . ج ) دوری یا نزدیکی به آب های سطحی : عمق سطح ایستابی در منطق نزدیک به آب های سطحی به دلیل نفوذ بیشتر آب به داخل زمین کمتر است.

۱۹. سفره های آب زیرزمینی معمولاً در چه مناطقی تشکیل می شوند ؟ اغلب سفره های آب زیرزمینی در رسوبات سخت نشده مانند آبرفت ها و مخروط افکنه ها که متشکل از شن ، ماسه و ریگ هستند ، تشکیل می شوند .

۲۰. انواع سفره های آب زیر زمینی ( آبخوان ) را نام ببرید . ۱- سفره های آب زیر زمین آزاد - ۲- سفره های آب زیر زمین تحت فشار

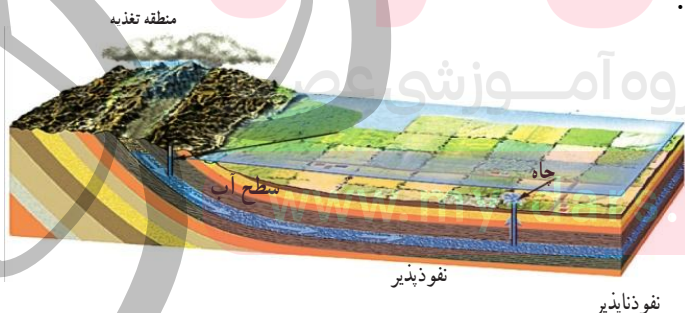
۲۱. سفره های آب های زیرزمینی آزاد چگونه و در چه مناطقی تشکیل می شوند ؟ در این نوع سفره ها یک لایه نفوذ پذیر بر روی یک لایه نفوذ ناپذیر قرار دارد . این نوع آبخوان ها بیشتر در دشت ها و کوه ها ایجاد می شوند .

نکته : آب موجود در سفره های آب زیرزمینی آزاد از طریق حفر چاه و قنات قابل بهره برداری می باشد.



۲۲. چشمه چگونه تشکیل می شود ؟ (چشمه را تعریف کنید) . در صورتی که در مناطق شیب دار آب های زیر زمینی به طور طبیعی به سطح زمین برسند و جاری شوند ، چشمه به وجود می آید .

۲۳. سفره های آب زیر زمینی تحت فشار چگونه و در چه مناطقی تشکیل می شوند ؟ این نوع سفره های آب زیرزمینی در جایی تشکیل می شوند که یک لایه نفوذ پذیر بین دو لایه نفوذ ناپذیر قرار بگیرد . این نوع سفره بیشتر در نواحی کوهستانی و شیب دار ایجاد می شود .



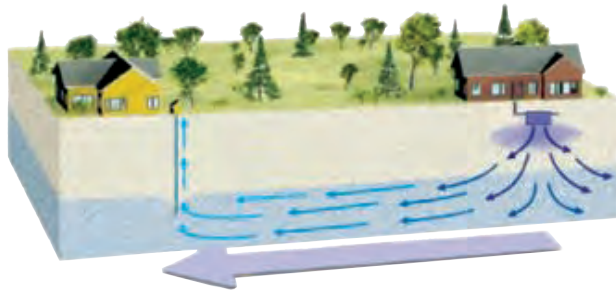
آبهای زیرزمینی تحت فشار

۲۴. ویژگی آب های زیرزمینی را بنویسید . آب های زیرزمینی غالباً بی رنگ ، بی بو و فاقد مواد تیره کننده است . از دیگر ویژگی آن ها ترکیب شیمیایی و دمای ثابت آن ها است .

نکته : میزان آلودگی میکروبی آب های زیر زمینی نسبت به آب های سطحی کمتر و املاح معدنی محلول در آن

بیشتر است .

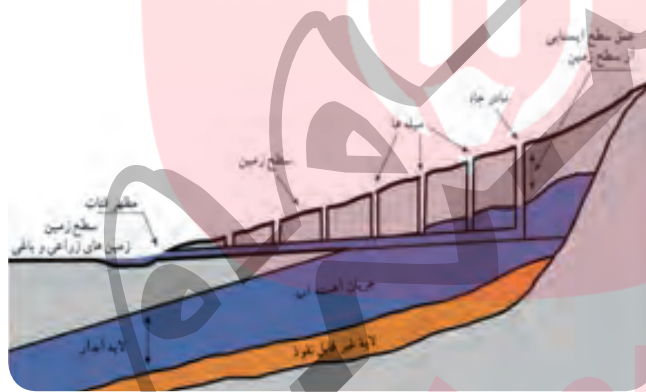




آلودگی آبهای زیرزمینی

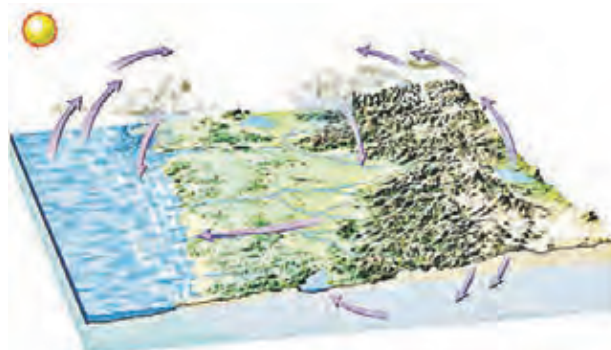
نکته: اگر املاح موجود در آب از حد معمول بیشتر باشد، برای سلامتی مضر است.  
 ۲۶. قنات یا کاریز را تعریف کنید. نوعی چشمه ی مصنوعی است که به کمک آن می توان آب های زیر زمینی را به سطح زمین هدایت کرد.  
 نکته: برای حفر قنات از زمین های شیب دار استفاده می شود.

نکته: در قدیم برای اولین بار در جهان ایرانیان برای بهره برداری از آب های زیرزمینی اقدام به حفر قنات کردند.  
 نکته: قنات ها معمولاً در جاهایی که میزان بارش سالیانه کم باشد حفر می شوند به طور مثال در ایران شهرهایی مانند قم، اصفهان، سمنان، یزد و ...



۲۷. چرخه آب را تعریف کنید آب های زمین، همواره بین دریا، هوا و خشکی در حال جابه جایی اند. به این جابه جایی دائمی آب چرخه آب می گویند.

۲۸. انرژی های مورد نیاز برای چرخه آب را نام ببرید و بنویسید این انرژی چگونه تامین می شود؟  
 ۱. انرژی مورد نیاز برای تبخیر شدن (این انرژی توسط نور خورشید تامین می شود).  
 ۲. انرژی مورد نیاز برای جابه جایی آب تبخیر شده و هوای مرطوب (این انرژی از طریق جریان هوا و باد تامین می شود).  
 ۳. انرژی مورد نیاز برای بارش باران و برف و جاری شدن آب ها بر روی زمین (این انرژی توسط نیروی گرانش زمین تامین می شود).



چرخه آب