

فصل دهم

آب در هوا

برگزیده نکات

- ❖ برای بیان وضعیت بخار آب موجود در هوا از دو اصطلاح رطوبت مطلق و رطوبت نسبی استفاده می‌کنند.
- ❖ **رطوبت مطلق:** جرم بخار آب موجود در واحد حجم هوا را، رطوبت مطلق می‌گویند.
- ❖ هرچه دمای هوا بالاتر باشد، قابلیت جذب بخار آن نیز بیشتر می‌شود.
- ❖ **رطوبت نسبی** هوا از رابطه‌ی $\left(\text{رطوبت نسبی} = \frac{\text{رطوبت مطلق هوا}}{\text{رطوبت مطلق لازم برای اشباع هوا در آن دما}} \times 100 \right)$ به دست می‌آید.
- ❖ برای تعیین رطوبت نسبی، از دماسنج تر و خشک استفاده می‌شود. مخزن جیوه‌ی یکی از دو دماسنج را در پارچه‌ای می‌پیچند و پارچه را در ظرف آب قرار می‌دهند و به آن **دماسنج تر** می‌گویند. این دماسنج معمولاً دمای **کم‌تری** را نسبت به دماسنج دیگر (دماسنج خشک) نشان می‌دهد. زیرا آب پارچه تبخیر می‌شود و مقداری از گرمای مخزن را می‌گیرد.
- ❖ برای به دست آوردن رطوبت نسبی، ابتدا تفاضل دماسنج خشک و تر را به دست می‌آوریم. عدد حاصل نشان‌دهنده‌ی شماره ستون و دمای دماسنج خشک نشان‌دهنده‌ی ردیف در جدول صفحه‌ی ۱۸ می‌باشد. محل تلاقی ستون و ردیف مذکور، رطوبت نسبی را نشان می‌دهد.
- ❖ هرچه اختلاف دمای دو دماسنج **کم‌تر** باشد، میزان رطوبت نسبی **بیش‌تر** می‌شود.
- ❖ اگر دو دماسنج یک عدد را نشان بدهند؛ میزان رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد است.
- ❖ **شبنم:** قطرات ریز آب که در بعضی روزهای در صبح زود بر روی برگ گیاهان و گلبرگ گل‌ها دیده می‌شود.
- ❖ **نقطه‌ی شبنم:** دمایی را که در آن، رطوبت هوای غیر اشباع به حالت اشباع درمی‌آید.
- ❖ ابر: مجموعه‌ای از قطرات خیلی ریز آب یا تکه‌های کوچک یخ است. برای تشکیل ابر باید هوای مرطوب، سرد شود و دمای آن **پایین‌تر** از نقطه‌ی شبنم برسد.
- ❖ مه: با ابر تفاوتی ندارد، فقط مه در قسمت‌های پایین و ابر در نواحی بالا تشکیل می‌شود.

عواملی که باعث پایین آمدن دمای هوا می‌شوند: $\left. \begin{array}{l} \text{مخلوط شدن هوای مرطوب با هوای سردتر} \\ \text{رفتن هوا به منطقه سردتر} \\ \text{سرد شدن به علت باریدن قطرات باران سرد} \\ \text{انبساط فوری هوا} \end{array} \right\}$

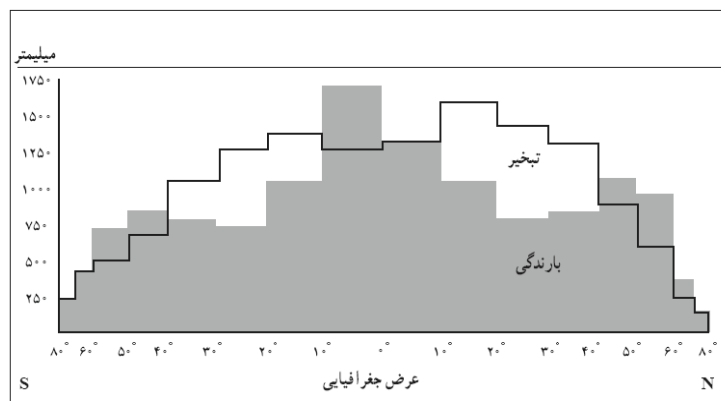
انواع ابر $\left. \begin{array}{l} \text{لایه‌ای (استراتوس)} \\ \text{توده‌ای (کومولوس)} \\ \text{پر مانند (سیروس)} \end{array} \right\}$

نکته: ابری که مشخصات دو دسته از این ابرها را داشته باشد به نام هر دو نامیده می‌شود مانند $\left. \begin{array}{l} \text{سیرواستراتوس: الیه‌ای و پرمماند} \\ \text{سیروکومولوس: توده‌ای و پرمماند} \end{array} \right\}$

- ❖ اگر ارتفاع ابر بیش از ارتفاع معمولی ابرها باشد، قبل از نام آن پیشوند **آلتو** قرار می‌دهند، مانند (آلتوکومولوس)
- ❖ اگر ابر قدرت بارندگی داشته باشد جلو نام آن کلمه **نیمبوس** به کار می‌برند مانند (کومولونیمبوس)
- ❖ برای آنکه بارندگی رخ دهد، باید ذرات ابر به قدر کافی بزرگ و سنگین شوند تا بتوانند سقوط کنند.

آب و هوا (اقلیم)

- ❖ آب و هوا یا اقلیم هر منطقه، تابع دو عامل اصلی **دما** و **بارش** است.
- ❖ از آنجا که مقدار بارندگی، رطوبت و دمای هوا در قسمت‌های مختلف متفاوت است، در مناطق مختلف زمین، آب و هوای متفاوتی وجود دارد.
- ❖ **مناطق کم باران:** در عرض‌های جغرافیایی ۲۵ درجه‌ی شمالی و ۳۰ درجه‌ی جنوبی واقع‌اند و در این نواحی، میزان تبخیر بیش از بارندگی است. بادهای این مناطق خشک‌اند و رطوبت زیادی را جذب می‌کنند. بیش‌تر بیابان‌های دنیا در این مناطق قرار دارند.
- ❖ **مناطق پر باران:** در اطراف استوا و در عرض‌های جغرافیایی ۴۰ تا ۵۰ درجه دیده می‌شود. علت آن برخورد بادهای مخالفی است که از جانب قطب و منطقه‌ی معتدله می‌وزند و در این مناطق جبهه‌های پر بارانی را تشکیل می‌دهند.



مقدار بارندگی و تبخیر سالانه در عرض‌های جغرافیایی مختلف

- ۱- فشار بخار آب هوا در ساعت پنج بعد از ظهر ۱۲ میلی‌بار است. حداکثر فشار بخار آب در این دما می‌تواند ۱۵ میلی‌بار باشد. رطوبت نسبی چند درصد است؟

(۲) ۸ (۳) ۵/۱۲ (۴) ۸۰

- ۲- در ساعت ۳ بعد از ظهر دمای هوا، ۱۶ درجه‌ی سلسیوس و فشار بخار آب موجود در هوا ۸ میلی‌بار است. با توجه به جدول، دمای هوا به چند درجه برسد، بارندگی رخ می‌دهد؟

دمای °C	فشار بخار آب اشباع شده (میلی‌بار)	درجه برسد، بارندگی رخ می‌دهد؟
۱۶	۱۱	(۱) ۲۵
۱۰	۸	(۲) ۱۵
۵	۶	(۳) ۱۰
		(۴) ۹

- ۳- در هر متر مکعب هوا با دمای ۱۸ درجه‌ی سانتی‌گراد، حداکثر ۱۵ گرم بخار آب جای می‌گیرد. وقتی در این دما رطوبت نسبی ۷۶ درصد است؛ هر متر مکعب هوا چند گرم بخار آب دارد؟

(۱) ۱۹/۷ (۲) ۱۳/۶ (۳) ۱۱/۴ (۴) ۵/۰۶

- ۴- در هر متر مکعب هوای شهری با دمای ۶ درجه سانتی‌گراد، ۱۲/۶ گرم بخار آب وجود دارد. اگر هر متر مکعب هوای ۶ درجه با ۱۵/۷۵ گرم رطوبت به حد اشباع برسد، رطوبت نسبی هوای شهر چند درصد است؟

(۱) ۵/۱۲ (۲) ۲۱ (۳) ۸۰ (۴) ۵/۹۴

- ۵- رطوبت نسبی و رطوبت مطلق هوای منطقه‌ای به ترتیب ۷۵ درصد و ۱۲ گرم در متر مکعب است. هر متر مکعب این هوا، حداقل با چند گرم بخار آب دیگر به حد اشباع می‌رسد؟

(۱) ۴ (۲) ۶/۲۵ (۳) ۹ (۴) ۱۶

(سراسری ۸۰)

(سراسری ۸۱)

۶- در محل خالی جدول نام کدام ابر را باید نوشت؟

شکل	ارتفاع	بارندگی	نام ابر
توده‌ای	بالا	ندارد	؟

(۱) آلتواستراتوس

(۲) آلتوکومولونیمبوس

(۳) آلتوکومولوس

(۴) کومولونیمبوس

(سراسری ۸۶)

۷- دو شهر با دمای نامساوی، رطوبت نسبی مساوی دارند. کدام عبارت در مورد دو شهر صحیح است؟

(۱) مقدار رطوبت مطلق در هر دو شهر یکسان است.

(۲) کیفیت هوا از نقطه نظر مقایسه با حالت اشباع یکسان است.

(۳) رطوبت مطلق لازم برای اشباع هوا، در این دو شهر یکسان است.

(۴) با افزایش مقدار مساوی بخار آب، به هر متر مکعب هوای دو شهر، بارندگی رخ می‌دهد.

۸- در منطقه‌ای، نقطه‌ی شبنم به‌طور ناگهانی ۵ درجه‌ی سانتی‌گراد کاهش پیدا می‌کند و بیش‌ترین بارندگی ممکن صورت می‌گیرد. دمای هوای

این منطقه قبل از بارندگی حدود چند درجه‌ی سانتی‌گراد بوده است؟

(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

(سراسری ۸۸)

۹- کدام رویداد، سبب می‌شود رطوبت نسبی هوای شهری از ۷۰ درصد به ۶۰ درصد تنزل پیدا کند؟

(۱) بارندگی اتفاق بیافتد.

(۲) دما افزایش پیدا کند.

(۳) رطوبت مطلق هوا زیاد شود.

(۴) قسمتی از رطوبت هوا به صورت شبنم درآید.

۱۰- هر مترمکعب از هوای شهری با دمای ۱۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، ۷/۸ گرم بخار آب دارد و رطوبت نسبی آن ۹۷/۵ درصد است. هر مترمکعب از

هوای این شهر با همین دما چند گرم بخار آب کم دارد تا به حد اشباع برسد؟

(۱) ۰/۲

(۲) ۲/۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۸

(سراسری ۸۹)

(آزاد ۶۴)

۱۱- کدام یک از واژه‌های زیر جزء گروه اصلی ابرها نیست؟

(۱) سیروس

(۲) استراتوس

(۳) کومولوس

(۴) نیمبوس

(آزاد ۶۵)

۱۲- ابرهای لایه لایه را چه می‌نامند؟

(۱) کومولوس

(۲) سیروس

(۳) استراتوس

(۴) نیمبوس

۱۳- اگر فشار بخار آب موجود در هوا ۵/۶ میلی‌بار و فشار بخار اشباع شده در همان دما ۸ میلی‌بار باشد، رطوبت نسبی چند درصد خواهد بود؟

(آزاد ۷۵)

(۱) ۷۰

(۲) ۸۵

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

(آزاد ۷۵)

۱۴- در کدام عرض جغرافیایی جنوبی، میزان تبخیر بیش از مقدار بارندگی است؟

(۱) ۵۵°

(۲) ۴۵°

(۳) ۳۰°

(۴) ۷۰°

(آزاد ۷۶)

۱۵- بیش‌تر بیابان‌های دنیا در کدام عرض جغرافیایی قرار دارند؟

(۱) ۳۰°

(۲) ۵۰°

(۳) ۷۰°

(۴) ۸۰°

(آزاد ۷۶)

۱۶- اقلیم هر منطقه، تابع کدام دو عامل اصلی است؟

(۱) عرض جغرافیایی و ارتفاع محل

(۲) پستی و بلندی محل

(۳) دما و بارش

(۴) عرض جغرافیایی و فاصله از دریا

(آزاد ۷۸)

۱۷- در جلوی نام ابری که قدرت بارندگی داشته باشد، کدام کلمه را به کار می‌برند؟

(۱) هوموس

(۲) آلتو

(۳) نیمبوس

(۴) آرکوز

فصل سوه

آب در دریا

برگزیده نکات

آب دریا

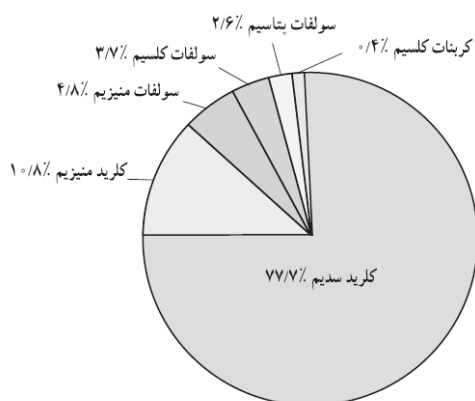
- ❖ آب اقیانوس‌ها، دریاچه‌ها، رودها، آب‌های زیرزمینی، توده‌های یخ و برف و حتی بخار موجود در هوا را مجموعاً «آب کره» می‌گویند، که موجب رنگ آبی زمین از فاصله‌ی دور می‌شود. ۷۰ درصد سطح زمین از آب تشکیل شده، ۹۷ درصد حجم آب کره در اقیانوس‌ها ذخیره است.
- ❖ اهمیت اقیانوس‌ها: ۱- امواج اقیانوسی موجب تغییر شکل سواحل می‌شود. ۲- جریان‌های اقیانوسی در تعدیل آب و هوای خشکی‌ها مؤثرند. ۳- اقیانوس‌ها محل ته‌نشست نهایی بیش‌تر رسوبات خشکی‌ها می‌باشند.

ویژگی‌های آب دریا

املاح

- ❖ درجه‌ی شوری: مقدار نمک محلول در یک لیتر آب اقیانوس‌ها را درجه شوری می‌گویند که به‌طور متوسط ۳۴/۵ گرم بر کیلوگرم است.
- ❖ این مقدار در دریا‌های بسته و گرم بر اثر تبخیر بیش‌تر می‌شود مانند خلیج فارس (۴۰ گرم در لیتر) و مدیترانه (۳۹ گرم در لیتر) می‌باشد و در دریا‌های نزدیک قطب به دلیل ورود آب شیرین کم‌تر است.

- ❖ فراوان‌ترین املاح آب دریا عبارت‌اند از: کلرید سدیم (۷۷/۷ درصد یا تقریباً $\frac{۳}{۴}$ املاح) - کلرید منیزیم - سولفات منیزیم - سولفات کلسیم - سولفات پتاسیم و کربنات کلسیم.



نمودار درصد املاح فراوان‌تر آب دریا

- ❖ امروزه علاوه بر نمک طعام، عناصری چون منیزیم و برم را هم از آب دریا به دست می‌آورند. منیزیم با چگالی کم در هواپیماسازی و برم در تهیه‌ی محصولات عکاسی کاربرد دارد.

مثال: از تبخیر یک تن آب خلیج فارس چند کیلوگرم نمک طعام به دست می‌آید؟

کیلو	گرم املاح
۱	۴۰
۱۰۰۰	$x = ۴۰۰۰۰$

$$۴۰۰۰۰ \div ۱۰۰۰ = ۴۰ \quad \text{کیلو نمک طعام} \quad ۴۰ \times \frac{۳}{۴} = ۳۰$$

گازها

- ❖ دو گاز فراوان آب دریا اکسیژن و دی‌اکسید کربن است.
- ❖ اکسیژن در سطح آب بیش‌تر است، زیرا در مجاورت اکسیژن اتمسفری است و فتوسنتز گیاهان و جلبک‌ها، مقداری اکسیژن وارد هوا می‌کند.
- ❖ دی‌اکسید کربن در آب دریا، به صورت یون کربنات $(CO_3)^{۲-}$ و بیکربنات $(HCO_3)^-$ در می‌آید.

❖ دی‌اکسید کربن در آب سرد بیش‌تر است؛ زیرا آب سرد توانایی بیش‌تری در نگهداری گازها و یون‌ها دارد. و از طرفی در آب گرم CO_2 با اکسیژن ترکیب و یون CO_3^{2-} به وجود می‌آید و این یون با یون‌های مثبت (K, Mg, Ca) آب دریا ترکیب و در دریا ته‌نشین می‌شود.

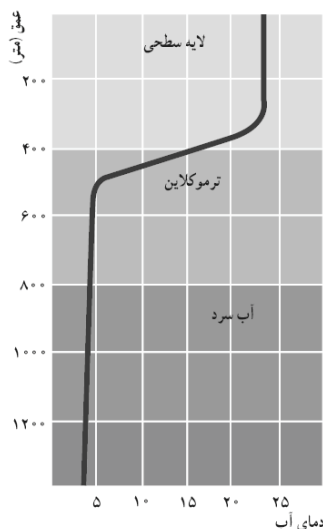
دما

❖ عامل اصلی گرم‌کننده آب دریا خورشید است. در نتیجه دمای آب در دریاها با از 3°C در نواحی قطبی تا 32°C در استوا تغییر می‌کند.

❖ برخلاف لایه‌های سطحی آب که دمایی متغیر دارد؛ در عمق بیش‌تر از ۵۰۰ متر، دمای آب ثابت و 4°C است.

❖ ترموکلاین: به افت ناگهانی دما از 32° در آب‌های سطحی مناطق استوایی به 4° در عمق

بیش از ۵۰۰ متر **ترموکلاین** می‌گویند.



تغییرات دمای آب متناسب با عمق

فشار

❖ فشار آب با افزایش عمق زیاد می‌شود. در مقابل هر ده متر عمق، یک اتمسفر بر فشار آب اضافه می‌شود.

مثال: فشار در عمق ۸۰ متری آب دریا چقدر است. فشار سطح آب $1 + 1 = 2$ اتمسفر $80 \div 10 = 8$

چگالی

❖ هرچه آب شورتر، سردتر و دارای مواد معلق بیش‌تری باشد، **چگال‌تر** است.

مرکات آب دریاها و اقیانوس‌ها

❖ امواج: چین‌های موجود در سطح آب، که در اثر اصطکاک باد با سطح آب به وجود می‌آید.

❖ امواج موجب حرکت دایره مانند در سطح آب می‌شوند و در عمقی معادل نصف طول موج ذرات آب دیگر حرکت ندارند.

❖ **جزر و مد:** بالا و پایین آمدن سطح آب دریا می‌باشد و عامل آن نیروی **گرانش ماه** و خورشید است.

مریان‌های دریایی

سطحی

❖ عامل آن بادهای عمومی کره زمین است.

❖ عمل آن متعادل نمودن دما و شوری آب

❖ عوامل دیگر این جریان: حرکت وضعی زمین، اختلاف چگالی و شکل‌شناسی بستر اقیانوس‌ها. مثال: جریان گرم گلف‌استریم در مناطق استوایی و جریان سرد لابرادور در نواحی قطبی

عمقی

❖ شوری: مانند جریان تنگه‌ی جبل‌الطارق (بین مدیترانه و اقیانوس اطلس)؛ به دلیل تبخیر آب مدیترانه شوری آن بیش‌تر (۳۹ گرم) از اقیانوس اطلس (۳۵ گرم) می‌شود و آب چگال‌تر و پایین می‌رود.

❖ تغییر دما (سرد شدن): مانند ساحل پرو، آب در نواحی قطبی بر اثر سرما به اعماق می‌رود و به همراه خود مقدار زیادی اکسیژن محلول از سطح آب را پایین می‌برد و مقدار زیادی ترکیبات نیترات و فسفات‌دار (پیکر پلانکتون‌ها) را به سطح آب می‌آورد و غذای ماهی‌ها را تأمین می‌کند.

❖ مواد معلق (گل و لای): آب گل‌آلودی که در مناطق حاشیه قاره‌ها وارد آب صاف دریاها می‌شود، این جریان‌ها را به وجود می‌آورد.

شکل‌شناسی بستر اقیانوس‌ها

❖ در گذشته عمق اقیانوس‌ها را با ریسمان و وزنه اندازه‌گیری می‌کرده‌اند؛ اما، از اواسط قرن بیستم با فرستادن امواج صوتی و اندازه‌گیری زمان رفت و برگشت امواج، دانشمندان توانستند ژرفای آب اقیانوس‌ها را در هر نقطه به آسانی اندازه‌گیری کنند. ($x = V.T$)

بخش‌های تشکیل‌دهنده بستر اقیانوس‌ها

❖ **فلات قاره:** بخش کم‌شیب حاشیه قاره - از خط ساحلی تا شیب قاره ادامه دارد - از رسوبات ضخیم ساخته شده - حداکثر عمق ۲۰۰ متر در اطراف برخی قاره‌ها دارای پهنا زیاد و در برخی مناطق، بسیار باریک است - حاوی ذخایر نفتی دنیا.

نکته: این بخش اگرچه توسط آب پوشیده شده است ولی از نظر زمین‌شناسی جزء قاره محسوب می‌شود.

❖ **شیب قاره:** بخش نسبتاً پُرشیب‌تر از بستر اقیانوس از فلات قاره تا خیز قاره ادامه دارد.

نکته: حد زمین‌شناسی حوضه‌های اقیانوسی، خط ساحلی نیست، بلکه شیب قاره است.

نکته ۲: به مجموع فلات قاره و شیب قاره، حاشیه قاره می‌گویند.

❖ **خیز قاره:** منطقه‌ای با شیب نسبتاً آرام که شیب قاره را به دشت مفاکی متصل می‌کند.

❖ **درازگودال:** در حاشیه‌ی برخی اقیانوس‌ها مانند آرام، شیب قاره به گودال‌های عمیقی منتهی می‌شوند مانند دراز گودال ماریانا به عمق ۱۱۰۰۰ متر در غرب اقیانوس آرام که عمیق‌ترین بخش کره زمین است.

❖ **دشت مفاکی:** به مسطح‌ترین و عمیق‌ترین بخش حوضه‌ی اقیانوسی می‌گویند.

❖ **پشته‌های اقیانوسی:** رشته کوه‌های خطی و طویل کف اقیانوس‌ها، در امتداد محور مرکزی آن‌ها دره‌های عمیقی وجود دارد. در محل پشته‌های اقیانوسی، فعالیت‌های آتشفشانی و زمین‌لرزه‌های فراوان اتفاق می‌افتد.

(سراسری ۶۲)

۱۸- گودال‌های اقیانوسی، عموماً در کجا قرار دارند؟

- (۱) پراکندگی آن‌ها نظم و ترتیب خاصی ندارد.
 (۲) در حاشیه‌ی اقیانوس‌ها
 (۳) در شکاف مرکزی رشته کوه‌های وسط اقیانوس‌ها
 (۴) در وسط اقیانوس‌ها

(سراسری ۶۳)

۱۹- امروزه استخراج کدام فلزات از آب دریا ممکن شده است؟

- (۱) منگنز و باریم (۲) منگنز و برم
 (۳) منیزیم و باریم (۴) منیزیم و برم

(سراسری ۶۳)

۲۰- به طور کلی آب دریاهای کدام یک از مناطق زیر شورتر است و به چه دلیل؟

- (۱) استوایی، دمای بالا و تبخیر زیاد
 (۲) قطبی، نزولات کم و یخبندان
 (۳) قطب جنوب، نزولات کم و فعالیت‌های آتشفشانی
 (۴) معتدل، بارندگی کم و تبخیر زیاد

(سراسری ۶۵)

۲۱- فلات قاره به کدام محیط اطلاق می‌شود؟

- (۱) خیلی عمیق (۲) ساحلی
 (۳) عمیق (۴) کم عمق

(سراسری ۶۷)

۲۲- بیش‌تر امواج دریا حاصل فعالیت کدام پدیده است؟

- (۱) آتشفشان (۲) باد
 (۳) جزر و مد (۴) زلزله

(سراسری ۶۸)

۲۳- اگر یک کیلوگرم آب دریا تبخیر شود، چه مقدار نمک طعام به دست می‌آید؟

- (۱) تقریباً ۲۶ گرم (۲) تقریباً ۳۵ گرم
 (۳) بین ۳۵ تا ۴۰ گرم (۴) بیش‌تر از ۴۰ گرم

(سراسری ۶۹)

۲۴- گودال ماریانا در حاشیه‌ی غربی حوزه‌ی کدام اقیانوس قرار گرفته است؟

- (۱) آرام (۲) اطلس
 (۳) منجمد جنوبی (۴) هند

(سراسری ۷۰)

۲۵- عامل اصلی به وجود آورنده‌ی جریان‌های سطحی دریایی کدام است؟

- (۱) باد (۲) تبخیر
 (۳) تغییرات دما (۴) تغییرات درجه شوری

(سراسری ۷۲)

۲۶- اگر در عرض جغرافیایی یک‌سان، مقدار مساوی آب از مناطق زیر برداریم و آن‌ها را تبخیر کنیم، مقدار نمک باقی مانده در کدام یک بیش‌تر است؟

- (۱) اقیانوس آرام (۲) اقیانوس اطلس
 (۳) دریاچه خزر (۴) دریای مدیترانه

(سراسری ۷۴)

۲۷- عامل اصلی به وجود آورنده‌ی جریان گلف استریم چیست؟

- (۱) اختلاف دما (۲) باد
 (۳) تبخیر (۴) نیروی جاذبه

۲۸- عامل اصلی حرکت جریان‌های دریایی سطحی، کدام است؟
 (۱) نیروی باد (۲) نیروی جاذبه (۳) مواد معلق (۴) اختلاف شوری آب
 (سراسری ۷۵)

۲۹- حد زمین‌شناسی حوضه‌های اقیانوسی را کجا در نظر می‌گیرند؟
 (۱) شیب قاره (۲) فلات قاره (۳) خیز قاره (۴) خط ساحلی
 (سراسری ۷۵)

۳۰- هر لیتر آب خلیج فارس حدود چند گرم نمک طعام دارد؟
 (۱) ۴۰ (۲) ۳۵ (۳) ۳۰ (۴) ۲۷
 (سراسری ۷۸)

۳۱- استخراج کدام عنصر از آب دریا، صرفه‌ی اقتصادی دارد؟
 (۱) باریم (۲) کلسیم (۳) منگنز (۴) منیزیم
 (سراسری ۸۰)

۳۲- تغییر در کدام یک، عامل مؤثر در به وجود آمدن جریان دریایی «لابرادور» است؟
 (۱) دمای هوا (۲) دمای آب (۳) مواد محلول (۴) مواد معلق
 (سراسری ۸۱)

۳۳- بیش‌ترین عنصر محلول در آب دریاها کدام است؟
 (۱) Cl^- (۲) Na^+ (۳) Ca^{++} (۴) SO_4^{--}
 (سراسری ۸۲)

۳۴- در نمودار مقابل، ستون‌های a و b به ترتیب نشان دهنده‌ی کدام املاح دریا هستند؟
 (۱) کلرید منیزیم و کلرید پتاسیم
 (۲) کلرید منیزیم و سولفات کلسیم
 (۳) کلرید سدیم و کلرید منیزیم
 (۴) کلرید منیزیم و کربنات کلسیم
 (سراسری ۸۳)

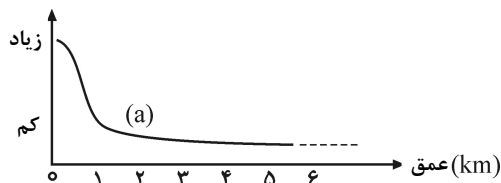


۳۵- فلات قاره‌ها در دریاهاى مختلف، در کدام ویژگی اختلاف بیش‌تری با یک‌دیگر دارند؟
 (۱) پهنا (۲) شیب (۳) عمق (۴) منشأ رسوبات
 (سراسری ۸۴)

۳۶- دشت مغاکى با کدام ویژگی‌ها شناخته می‌شود؟
 (۱) مسطح و مرتفع (۲) هموار و عمیق (۳) مسطح با کوه‌های بلند منفرد (۴) زمین‌های صاف با گودال‌های عمیق
 (سراسری ۸۵)

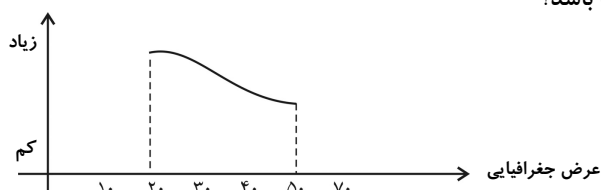
۳۷- ویژگی‌های جریان‌های سطحی آب اقیانوس‌ها کدامند؟
 (۱) آب گرم و عمق کم (۲) وسعت کم و عمق کم (۳) وسعت زیاد و عمق کم (۴) وسعت زیاد و عمق زیاد
 (سراسری ۸۶)

۳۸- منحنی (a) معرف کدام ویژگی آب اقیانوس‌ها می‌باشد؟
 (۱) چگالی (۲) شوری (۳) فشار (۴) دما
 (سراسری ۸۷)



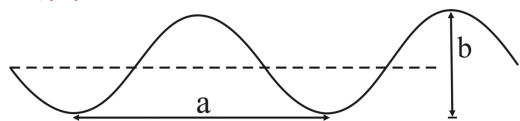
۳۹- اگر بر اثر فعالیت‌های کوهزایی، تنگه‌ی بین دریای مدیترانه و اقیانوس اطلس مسدود شود، کدام رویداد برای آینده‌ی دریای مدیترانه قابل پیش‌بینی است؟
 (۱) جریان‌های سطحی آب‌های آن از بین می‌رود. (۲) این دریا به یک دریاچه‌ی کوچک نمکی تبدیل می‌شود. (۳) بنادر و زمین‌های کشاورزی اطراف آن به زیر آب می‌روند. (۴) صنعت ماهیگیری در کشورهای حاشیه‌ی آن به سرعت رشد می‌کند.
 (سراسری ۸۸)

۴۰- نمودار مقابل می‌تواند نشانه‌ی کدام ویژگی‌های آب دریا باشد؟
 (۱) اکسیژن و فشار (۲) شوری و دما (۳) چگالی و دما (۴) شوری و چگالی
 (سراسری ۹۰)



۴۱- وزش باد، امواجی مانند شکل، بر روی سطح آب دریا ایجاد می‌کند. بیشترین عمقی که از این امواج تأثیر می‌پذیرند، تقریباً برابر است با

(سراسری ۹۱)



(۱) a

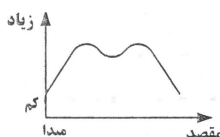
(۲) b

(۳) $\frac{a}{2}$

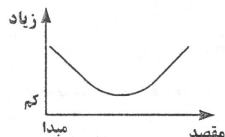
(۴) 2b

۴۲- یک کشتی تحقیقاتی برای اندازه‌گیری تغییرات میزان شوری آب اقیانوس اطلس، در روی یک عرض جغرافیایی مشخص از افریقا شروع به حرکت می‌کند و مسافرت خود را در آمریکای جنوبی به پایان می‌رساند. نمودار به دست آمده توسط محققان کشتی به کدام نمودار نزدیک‌تر است؟

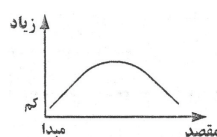
(سراسری ۹۲)



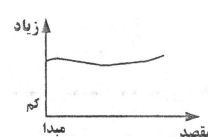
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

(آزاد ۶۵)

۴۳- در منطقه‌ی ترموکلاین چه تغییری در دمای آب ایجاد می‌شود؟

(۱) از (-4°) به (-32°) کاهش می‌یابد.

(۲) از $(+4^\circ)$ به $(+32^\circ)$ افزایش می‌یابد.

(۳) از (-32°) به (-4°) افزایش می‌یابد.

(۴) از $(+32^\circ)$ به $(+4^\circ)$ کاهش می‌یابد.

(آزاد ۶۵)

۴۴- دمای آب دریا در پایین‌تر از هزار متر چگونه و چه قدر است؟

(۱) ثابت و برابر $+32$ درجه‌ی سانتی‌گراد

(۲) ثابت و برابر $+4$ درجه‌ی سانتی‌گراد

(۳) متغیر و بین -4 تا $+32$ درجه‌ی سانتی‌گراد

(۴) متغیر و بین $+4$ و $+32$ درجه‌ی سانتی‌گراد

(آزاد ۷۵)

۴۵- مسطح‌ترین بخش حوضه‌های اقیانوسی را کدام گزینه تشکیل می‌دهد؟

(۱) فلات قاره

(۲) دشت مگاکی

(۳) شیب قاره

(۴) پشته‌های اقیانوسی

(آزاد ۷۵)

۴۶- در کدام یک از گزینه‌های زیر شوری آب بیش‌تر از حد متوسط است؟

(۱) دریای بالتیک

(۲) دریای مدیترانه

(۳) اقیانوس‌های قطبی

(۴) دریای سیاه

(آزاد ۷۸)

۴۷- در کدام گزینه شوری آب کم‌تر از حد متوسط است؟

(۱) دریای سرخ

(۲) خلیج فارس

(۳) دریای سیاه

(۴) دریای مدیترانه

(آزاد ۷۹)

۴۸- در کدام گزینه شوری آب بیش‌تر از حد متوسط است؟

(۱) خلیج فارس

(۲) دریای سیاه

(۳) دریای بالتیک

(۴) اقیانوس اطلس شمالی

(آزاد ۸۲)

۴۹- کاربرد عناصری چون منیزیم و برم که از آب دریا به دست می‌آیند، به ترتیب در کجاست؟

(۱) راکتورهای اتمی و شیشه‌سازی

(۲) در هواپیماسازی و تهیه محصولات عکاسی

(۳) شیشه‌سازی و ابزارهای نوری

(۴) جواهرسازی و راکتورهای اتمی

(آزاد ۸۳)

۵۰- در اقیانوس آرام عمیق‌ترین بخش‌های اقیانوسی کدام است؟

(۱) شیب قاره

(۲) دشت مگاکی

(۳) فلات قاره

(۴) دراز گودال‌ها

(آزاد ۸۵)

۵۱- از بخش‌های تشکیل‌دهنده‌ی بستر اقیانوس‌ها، کدام دو بخش را روی هم حاشیه‌ی قاره نیز می‌گویند؟

(۱) دشت مگاکی و دراز گودال‌های اقیانوسی

(۲) پشته‌های اقیانوسی و خیز قاره

(۳) خیز قاره و دشت مگاکی

(۴) فلات قاره و شیب قاره

فصل چهارم

آب در خشکی

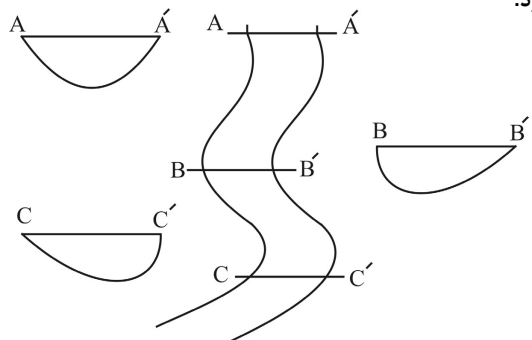
برگزیده نکات

آب در خشکی

- ❖ گرچه مقدار آب‌های جاری در برابر حجم آب کره بسیار ناچیز است ولی بسیاری از تغییرات سطح زمین توسط همین آب‌ها انجام می‌گیرد.
- ❖ اهمیت آب جاری: از نظر تأمین آب مصرفی انسان، در کشاورزی، صنعت، تولید نیروی الکتریسیته ارزان، ماهیگیری، کشتی‌رانی و به عنوان مرزهای طبیعی اهمیت دارد.
- ❖ آب در خشکی: آب جاری، آب زیرزمینی، یخچال و دریاچه‌ها

آب‌های جاری

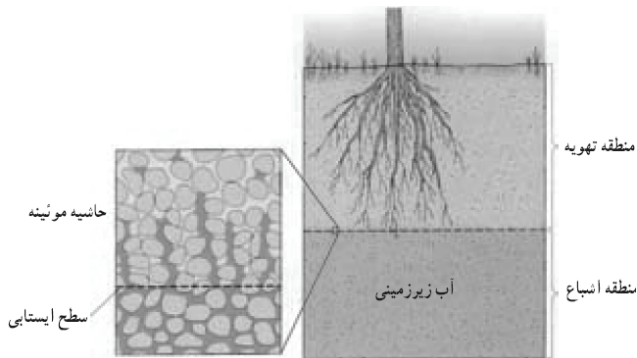
- ❖ رواناب: بخشی از باران که در سطح زمین به سوی مناطق پست جاری می‌شود.
- ❖ عوامل مؤثر بر مقدار رواناب
- ❖ شیب زمین: هرچه بیش‌تر باشد، مقدار رواناب بیش‌تر می‌شود.
- ❖ جنس زمین: زمین متراکم و نفوذناپذیر مقدار نفوذ آب را کم می‌کند و اگر خاک گیاه‌خاک فراوان داشته باشد آب به آسانی نفوذ می‌کند.
- ❖ پوشش گیاهی: حرکت آب را کند و سبب نفوذ آب به زمین و کاهش رواناب می‌شود.
- ❖ مقدار بارندگی: بارندگی شدید موجب افزایش رواناب می‌شود.



- ❖ حوضه آبریز: منطقه‌ای که به وسیله‌ی یک رود و شاخه‌های آن زهکشی می‌شود.
- ❖ خط تقسیم: خطی که یک حوضه آبریز را از حوضه مجاور جدا می‌کند.
- ❖ سرعت آب: مسافتی که هر ذره‌ی آب در واحد زمان طی می‌کند.
- ❖ در مقطع یک رود مستقیم (AA') بیش‌ترین سرعت جریان آب در وسط و نزدیک سطح آب است ولی در بستر و نزدیک دیواره‌ها به علت اصطکاک با بستر و دیواره‌ها سرعت حداقل است و در سطح آب به دلیل اصطکاک با هوا سرعت کم است. بیش‌ترین سرعت در وسط و نزدیک سطح آب است.
- ❖ وقتی مسیر رود دارای انحنای باشد، بیش‌ترین سرعت از وسط به طرف دیواره مقعر آن منتقل می‌شود مانند BB' و CC'
- ❖ عوامل تعیین‌کننده سرعت رود: شیب زمین - عرض رود - جنس رود و مقدار آب
- ❖ آبدهی (دبی): حجم آبی که در واحد زمان از عرض یک رودخانه عبور می‌کند.

آب زیرزمینی

- ❖ حجم آب زیرزمینی قابل بهره‌برداری حدود ۰/۳ درصد آب کره را تشکیل می‌دهد، که بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین است.
- ❖ آب زیرزمینی با نفوذ در فضاهای خالی سنگ‌ها و خاک‌ها مانند عوامل دیگر فرسایش باعث جابه‌جایی مواد و ته‌نشین شدن آن‌ها و تغییر شکل بخش خارجی زمین می‌شود.



توزیع آب زیرزمینی در خاک

- ❖ منطقه‌ی تهویه: منطقه‌ای در بالای سطح ایستابی که تمام منافذ خالی به وسیله‌ی آب و هوا پر شده است.
- ❖ منطقه‌ی اشباع: منطقه‌ای در زیر سطح ایستابی که تمام فضاهای خالی از آب پر شده است.
- ❖ سطح ایستابی: سطح فوقانی منطقه اشباع، اگر با لایه‌ی نفوذناپذیر محصور نشده باشد.

نکته ۱: معمولاً سطح ایستابی در نقاط مرتفع و دامنه کوه‌ها در عمق بیش‌تر و در دره‌ها و نقاط پست در عمق کم‌تر است.

نکته ۲: سطح ایستابی در استان پر باران گیلان نزدیک به سطح زمین و در نقاط خشک مرکز ایران مانند کرمان و یزد در اعماق بیش‌تر از ۱۰ متر قرار دارد.

نکته ۳: سطح ایستابی در نقاط پست به علت تغییرات عواملی چون میزان بارش و میزان نفوذ آب به زمین و میزان بهره‌برداری در حال نوسان است.

❖ تخلخل: مقدار فضاهای خالی یک رسوب یا سنگ را می‌گویند.

❖ تخلخل: عبارت است از حجم فضاهای خالی در یک نمونه سنگ یا رسوب به حجم کل آن که به صورت درصد بیان می‌شود.

مثال: اگر حجم فضاهای خالی موجود در سنگ 0.5 m^3 باشد و حجم کل سنگ 2 m^3 باشد، میزان تخلخل چند درصد است؟

$$\text{درصد} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل سنگ}} \times 100 \Rightarrow \frac{0.5}{2} \times 100 = 25$$

عوامل مؤثر در تخلخل

شکل، اندازه و آرایش دانه‌ها

درجه سیمان‌شدگی

میزان هوازدگی

تعداد درز و شکاف موجود در سنگ

نفوذپذیری: توانایی یک سنگ یا رسوب برای عبور آب را می‌گویند.

عوامل مؤثر در نفوذپذیری: ۱- اندازه منافذ ۲- ارتباط آن‌ها با هم

نکته مهم: تخلخل با نفوذپذیری ارتباط مستقیم ندارد. مثلاً سنگ پا و چوب پنبه بسیار متخلخل‌اند، اما نفوذپذیر نیستند. رس‌ها مانند چوب پنبه بسیار متخلخل‌اند (۵۰ درصد) ولی به دلیل ریز بودن منافذشان و باد کردن ذرات رس نفوذناپذیرند.

در جدول مقابل میزان تخلخل و

نفوذپذیری در چند رسوب و سنگ

با هم مقایسه شده است.

نام سنگ	ماسه	آبرفت	رس‌ها	آهک
میزان تخلخل	۲۵٪	۴۰٪ زیادتر	۵۰٪	درزها و شکاف‌ها
نفوذپذیری	خوب	خیلی خوب یا زیاد	ندارد	ابتدا نه بعد خوب

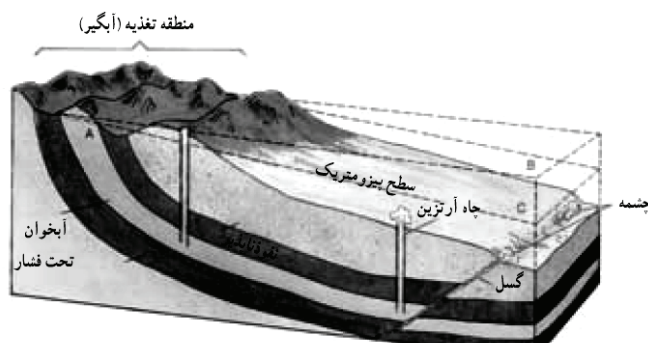
❖ حرکت آب زیرزمینی: حرکت آب زیرزمینی بسیار کندتر از آب جاری است و مسیر حرکت آب بیش‌تر منحنی است. معمولاً آب مایل است به نقطه‌ای حرکت کند که فشار کم‌تر است.

❖ آبخوان (لایه آبدار) یا سفره آب زیرزمینی: لایه‌های نفوذپذیر (شن و ریگ و ماسه) که از آب اشباع شده باشند.

انواع آبخوان

❖ آزاد: سطح ایستابی سطح فوقانی منطقه‌ی اشباع می‌باشد. فشار در سطح فوقانی لایه آبدار (سطح ایستابی) برابر فشار اتمسفر است. وقتی چاهی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه نمایانگر سطح ایستابی است.

❖ تحت فشار: لایه‌ی نفوذپذیر بین دو لایه نفوذناپذیر محصور شده است. فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع بیش‌تر از فشار اتمسفر است.



آبخوان تحت فشار

❖ سطح بیرومتریک: سطحی که آب سفره‌های تحت فشار تا آن سطح بالا می‌آیند.

❖ چاه آرتزین، اگر سطح بیرومتریک بالاتر از سطح زمین باشد و آب خودبه‌خود از دهانه چاه بیرون بریزد.

❖ **چشمه:** اگر آبخوان‌ها به طور طبیعی به سطح زمین راه پیدا کنند، در نتیجه آب در سطح زمین تخلیه می‌شود.

ترکیب شیمیایی

❖ غلظت نمک‌های محلول در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب و مسافت طی شده بستگی دارد.

نکته ۱: میزان نمک‌های محلول در آب‌های زیرزمینی بیش‌تر از املاح آب رودهاست، زیرا آب زیرزمینی فرصت زیادی برای حل کردن کانی‌های مسیر خود دارد.

نکته ۲: در یک لایه آبدار هرچه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه نزدیک شویم شوری آب زیرزمینی **بیش‌تر** می‌شود.

نکته ۳: آب موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی برای آشامیدن و مصارف دیگر کاملاً مطلوب‌اند؛ زیرا مقدار نمک‌های محلول در آن‌ها کم است.

نکته ۴: رسوبات آبرفتی معمولاً حاوی آب شیرین‌اند ولی، سنگ‌های تبخیری، مانند سنگ نمک و گچ، املاح زیادی دارند.

❖ **آب سخت:** آب موجود در سنگ‌های کربناتی که دارای یون‌های کلسیم و منیزیم بالایی است. این آب‌ها با صابون خوب کف نمی‌کنند و رسوباتی را در لوله‌ها و ظروف ته‌نشین می‌کنند.

یخچال

❖ حدود ۲ درصد آب‌های روی زمین به صورت یخ، ۱۰ درصد از سطح خشکی‌ها را می‌پوشاند و بزرگ‌ترین ذخیره‌ی آب شیرین زمین می‌باشد.

❖ بزرگ‌ترین پوشش یخی زمین در قطب جنوب قرار دارد (۸۶ درصد یخچال‌ها)، بعد از آن یخچال‌های گرینلند و کوه‌های آلپ و شمال آمریکا و کوه‌های مرتفع نواحی گرمسیری قرار دارند.

❖ تشکیل یخچال: در مناطق سردی که در آن‌ها برف دائمی وجود دارد، تشکیل می‌شود. در این مناطق مقدار برفی که می‌بارد بیش از مقداری است که ذوب می‌شود.

❖ مراحل تشکیل یخچال‌ها: یخ برفی ← یخ حباب‌دار ← یخ بلوری

دریاچه‌ها

❖ تعریف: آب‌های ساکن خشکی‌ها را که ارتباط مستقیم با دریاها ندارند.

❖ اهمیت دریاچه‌ها: از نظر تشکیل مواد با ارزش مثل نمک طعام، کربنات سدیم، سولفات سدیم، گچ و زغال‌سنگ اهمیت دارند.

راه‌های تشکیل دریاچه‌ها

- باقیمانده یک دریای قدیمی: دریاچه مازندران

- فروافتادگی قسمتی از زمین: دریاچه بایکال در روسیه

- رسوب‌گذاری یخچال‌ها: دریاچه‌های شمال اروپا و آمریکا

- ریزش کوه و مسدود شدن مسیر رودها: تار، ولشت و لاسم

- دهانه آتشفشان خاموش: دریاچه سبلان

ترکیب و میزان شوری آب دریاچه‌ها به چه عواملی بستگی دارد؟

۱- جنس سنگ‌هایی که آب رودها و آب زیرزمینی برای تغذیه دریاچه، از آن‌ها عبور می‌کند.

۲- میزان تبخیر در منطقه

۳- میزان آب ورودی و خروجی

۴- پوشش گیاهی منطقه

۵۲- از لایه‌های سنگی زیر، کدام یک آبدار محسوب می‌شود و به چه دلیل؟

(۱) آبرفتی، چون نفوذپذیر است.

(۲) آهکی، چون قابلیت انحلال آن زیاد است.

(۳) رسی، چون فضاهای مویینه بسیار دارد.

(۴) شیست، چون سطوح شیستوزیته، آن‌ها را لایه لایه کرده است.

۵۳- نفوذپذیری سنگ‌ها به کدام عامل بستگی بیش‌تری دارد؟

(۱) ارتباط بین فضاهای خالی

(۲) اندازه‌ی فضاهای خالی

(۳) تعداد فضاهای خالی

(۴) شکل فضاهای خالی

۵۴- مقدار تخریب آب یک رود به کدام عامل بستگی دارد؟

(۱) جرم

(۲) جرم حجمی

(۳) حجم

(۴) سرعت

(سراسری ۶۲)

(سراسری ۶۳)

(سراسری ۶۷)