

دانش اگر در ثریا هم باشد مردمانی از سرزمین پارس بر آن دست خواهند یافت.

پیامبر اعظم (ص)

شرح جامع و نمونه سوالات

ژئوشیمی آلی

«مهندسی نفت»

(اکتشاف نفت)

مولف: مسعود طهرانی‌مجد

انتشارات ارشد

پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس(منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای دانشجویان و داوطلبان عزیز را پوشش می‌دهد. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

با تشکر

ناشـــــر

www.arshadbook. ir

تقدیم به:

آنکه سرو قامتش در راستی قامتم خمیده گشت

و بهار عمرش در سبزی جوانیم رو به خزان گذاشت

و سیاهی مویش در سرخی رویم سپید گشت . . .

مادر عزیزم

و او که یاد و خاطرش تا ابد جاودان می‌ماند . . .

پدر مهربانم

پیشگفتار مولف

برای پیدا نمودن و به چنگ آوردن هر پدیده مادی، نخست شناخت راز و رمز نهفته در شکل گرفتن آن پدیده و سپس سعی و تلاش فراوان نمودن با فنون گوناگون در کاویدن آن نیاز است.

از زمان پیدایش و شناخت طلای سیاه یا به تعبیری خون سیاه در رگه‌های جامعه اقتصادی جهان، روشها و شیوه‌های گوناگون اکتشافی به کار گرفته شده است.

پیداست که با گذشت زمان و رو به اتمام رفتن ذخایر شناخته شده پیشین که شواهد بارزتری در اکتشاف داشتند و به طور ساده‌تر قابل اکتشاف بودند، ذخایر باقیمانده و اکتشاف نشده، شواهد آشکار کمتری در مقایسه با ذخایر پیشین دارند. بنابراین گزینه‌های اکتشافی نیز پیچیده‌تر و با جزءنگری بیشتری همراه خواهد شد.

در اکتشاف ذخایر نفت و گاز، دیگر امروز تنها فنون چینه‌شناسی ویژگیهای ساختاری، روشهای گوناگون ژئوفیزیکی و حفاری کفایت نمی‌کند، بلکه سعی در شناخت هر چه بیشتر منشاء و سیر تکامل تغییرات فیزیکی و شیمیایی آن تا تبدیل به نفت احساس بیشتری می‌شود. در اکتشافات نوین همچنین تغییر و تحولات بعدی از منشاء تا تولید، ارتباط بین مخزن نفتی با مخزن‌های مجاور در یک میدان نفتی، ارتباط میدانهای نفتی متفاوت باهم ضرورت پیدا کرده است ژئوشیمیایی آلی امروز در جهت رفع چنین خواسته‌هایی برآمده است. این علم نه تنها به نیازهای فوق جواب می‌دهد، بلکه پیش‌بینی می‌شود در آینده ویژگی‌های زیستی حیات و محیط زندگی گذشته را بازسازی دقیق نماید و پرده از بسیاری از ابهامات زیستی، دیرینه‌شناسی و زمین‌شناسی محیط زیستی بردارد.

در این کتاب سعی شده است مجموعه‌ای فشرده و مبتنی بر آخرین اطلاعات از ژئوشیمی آلی شامل بررسی منشاء و تحول ماده آلی، ارزیابی سنگ منشاء نفت، روشهای آنالیز، تعیین سیستمهای نفتی با استفاده از بایومارکرها و گرایشهای جدید آن ارائه گردد.

مسعود طهرانی مجد
matema82@gmail.com

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

پیشگفتار ناشر ۱۱
پیشگفتار مولف ۲۱

فصل اول: چگونگی آغاز و تکامل بیوسفر ۱۱
فصل دوم: توده‌های زیستی ۲۱
فصل سوم: شیمی آلی نفت و گاز ۳۱
فصل چهارم: مراحل تکامل مواد آلی در رسوبات ۵۷
فصل پنجم: ازکروژن تا هیدروکربور ۶۹
فصل ششم: چگونگی ارزیابی مواد آلی موجود در سنگ منشاء ۸۱
فصل هفتم: نشانه‌های زیستی و کاربرد آنها ۱۱۱

سوالات تکمیلی مطرح شده در آزمون سراسری ۱۲۶
پاسخنامه تکمیلی مطرح شده در آزمون سراسری ۱۲۹

فصل اول

چگونگی آغاز و تکامل بیوسفر

عناوین اصلی

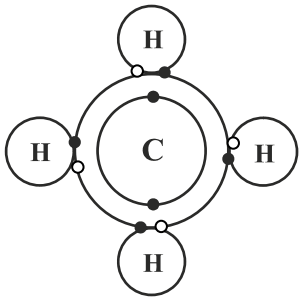
- کربن
- آغاز زمین
- زندگی آغازین
- چگونگی تکامل بیوسفر
- خلاصه فصل

فصل اول

چگونگی آغاز و تکامل بیوسفر

۱-۱- کربن

کربن (مشتق شده از کربو، به معنای زغال چوب) یکی از عناصر گروه ۴ جدول تناوبی است که در آخرین تراز الکترونی‌اش دارای چهار الکترون می‌باشد. کربن با هیدروژن احیا می‌شود و یا با اکسیژن اکسید می‌شود تا شکلهای عمومی کربن، یعنی متان و دی اکسید کربن را در پوسته زمین تشکیل دهد.



شکل ۱-۱: تصویری از یک مولکول متان

اتمهای کربن، با به اشتراک گذاشتن یک الکترون با هر یک از چهار اتم هیدروژن یا دو الکترون با دو اتم اکسیژن، الکترون‌های هشت تایی را در اطرافشان تشکیل می‌دهند.

ویژگی‌های منحصر به فرد کربن، سبب می‌شود تا این عنصر به عنوان عنصری پایه‌ای برای منشا حیات باشد. این امر مربوط به توانایی کربن در ترکیب با خودش می‌باشد که تشکیل ساختمان‌های زنجیره‌ای، حلقوی و کمپلکس را می‌دهد. عنصر دیگری که می‌تواند همین توانایی را داشته باشد، **سیلیس** است که دارای ظرفیت ۴ می‌باشد. اما دلایلی که باعث می‌شود زنجیره‌های سیلیس در طبیعت وجود نداشته باشند:

۱- انرژی پیوند Si-Si حدود ۵۳ کیلو کالری بر مول می‌باشد که خیلی ضعیف تر از پیوند C-C با انرژی پیوندی ۸۳ کیلو کالری بر مول است.

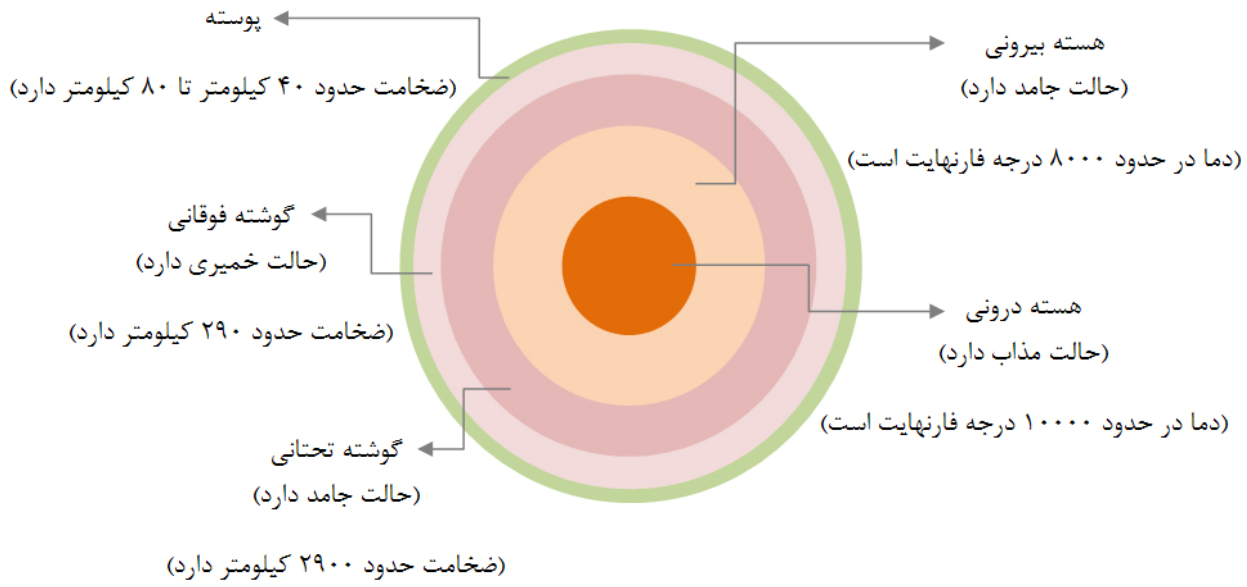
۲- الکترون‌های تراز بیرونی سیلیس بلافاصله توسط آب یا اکسیژن مورد حمله قرار می‌گیرد. بنابراین زنجیره‌های سیلیسی درمجاورت این مواد ناپایدارند.

۳- اکسیدهای سیلیس می‌توانند فقط در پلیمرهای جامد با وزن مولکولی بالا وجود داشته باشند و نمی‌توانند مانند گاز CO_2 در داخل هیدروسفر و بیوسفر بچرخند و جا به جا شوند.

کربن در غذایی که می‌خوریم، هوایی که تنفس می‌کنیم، لباسی که می‌پوشیم، خانه‌ای که می‌سازیم و در سوختی که ماشینها، قطارها و هواپیماها با آن کار می‌کنند، وجود دارد. « کربن عنصری است که در همه جای زمین موجود است »

۱-۲- آغاز زمین

سن زمین از طریق متئوریتهای شناخته شده (شهاب سنگها)، ۴/۶ میلیارد سال تخمین زده شده است. ابتدا زمین از ترکیب ۹۰٪ آهن، اکسیژن، سیلیس و منیزیم و ۱۰٪ سایر عناصر طبیعی تشکیل شده است. افزایش حرارت باعث ذوب شدن آهن و فرو رفتن آن به مرکز زمین و بالا آمدن مواد سبکتر شده است. در اثر این واکنشها، بدنه نسبتاً همگن زمین به بدنه ناهمگن لایه لایه تبدیل شده است که عبارت از: **هسته، جبه** یا **گوشته** بعنوان بخش اصلی زمین و **پوسته** متشکل از مواد سبکتر می‌باشد.



شکل ۱-۲: قسمت های مختلف کره زمین (پوسته ، گوشته ، هسته)

هنگامی که زمین گرم شد و مواد سبکتر بالا آمدند، در اثر فورانهای آتشفشانی، مقدار عظیمی بخار آب، Co_2، N، H_2S، H_2 در زمین پراکنده شد. گاز H_2S سولفیدهای آهن را تشکیل داد. هیدروژن بتدریج به فضای بیرونی نفوذ کرد. بخار آب به صورت معلق درآمده و نیتروژن و دی اکسید کربن به عنوان اجزای اصلی اتمسفر آن زمان در آمدند. در سه میلیارد سال قبل، هوازدگی شیمیایی وسیعی به علت اسیدیته بالای آبهای سطحی وجود داشته است و سبب حل شدن سیلیس و تشکیل ته نشست‌های بزرگ چرت و کوارتز در پرکامبرین شد.

در یک اتمسفر خالی از اکسیژن، زندگی جانداران تک سلولی محدود شده بود که می‌توانستند شرایط احیایی آن زمان را تحمل کنند. نمونه‌ای از این جانداران باکتری‌های احیا کننده سولفات است که امروزه نیز در محیطهای بدون اکسیژن (Anoxic) و آبهای راکد یافت می‌شوند. زندگی که امروزه ما نسبت به آن شناخت داریم، تا زمانی که اکسیژن بعنوان جزء مهم اتمسفر گسترش پیدا نکرده بود، وجود نداشت.

۱-۳- زندگی آغازین

اولین شواهد زندگی مربوط به **استروماتولیتها** است که ۳/۵ میلیارد سال قبل در شمال غربی استرالیا یافت شدند. تقریباً

۳/۸ میلیارد سال قبل افزایشی در نسبت ایزوتوپ کربن سبک به ایزوتوپ کربن سنگین در مواد آلی رسوبات در مقایسه با نسبت ایزوتوپی کربن آغازین مشاهده می‌گردد. بدین لحاظ امکان دارد زندگی از همین زمان آغاز شده باشد.

تا سیلورین پایانی هیچ گیاهی در سطح خشکی پدیدار نشد. گسترش گیاهان خشکی در دونین باعث افزایش اکسیژن اتمسفری (O_2) گردید. بعد از آن اکسیژن وارد قسمتهای عمیق اقیانوس‌ها شد و باعث توسعه فرآیندهای دیگر در مجاورت رگه‌های هیدروترمالی شد.

۱-۴- چگونگی تکامل بیوسفر

- تکامل بیوسفر و تشکیل دهندگان نفت (کروژن و بیتومن) از زمان پرکامبرین اتفاق افتاده است.

در طول کامبرین تا بالاتر از دونین، پلانکتون‌ها، باکتری‌ها، بعضی از جلبکها و زئوپلانکتونهای کف زی به عنوان منشاء برای نفت و گاز عمل کرده‌اند. بعد از آن مواد آلی خشکی مشتق شده از گیاهان عالی بعنوان منشاء مهم دیگری برای نفت و گاز مطرح شده است. سطح تکامل نوع جانداران تولید کننده نفت و گاز در مقدار و نوع نفت و گاز تولید شده از سنگ منشاء نقش مستقیم داشته است.

پس از گیاهان پلانکتونی و باکتری‌ها، گیاهان عالی از نظر تولید مواد آلی مقام سوم را دارا می‌باشند. که در رسوبات دونین به وفور دیده شده‌اند. تکامل گیاهان خشکی زی از سیلورین شروع شده است، و براساس هاگهای بدست آمده می‌توان اینطور استنباط کرد که در سیلورین گیاهان خشکی زی کم بوده‌اند ولی در دونین توسعه یافته‌اند. در اواخر کربونیفر وفورگیاهان خشکی زی و تنوع آنها به اوج خود رسید. بوته‌ها و درختان بزرگ بوجود آمدند و رفته رفته زیادتر شدند.

تکامل بیوسفر و تاریخ تکوین کره زمین در ارتباط نزدیکی با هم بوده و قابل تفکیک از یکدیگر نیستند. سراسر تاریخ زمین نشانگر آن است که همواره تکامل گیاهان یک گام جلوتر از تکامل جانوران بوده است. در اوایل پالئوزوئیک زمانی که جلبکها بیوسفر را تحت پوشش گیاهی خود قرار داده بودند، فقط مقادیر کمی از بی مهرگان در مقام مقایسه با توده عظیم گیاهان وجود داشت. بعد از سیلورین، بقایای تولیدات موجودات زنده از دریاهای آزاد به مناطق ساحلی و حوضه‌های موازی دریاهای مذکور انتقال یافت. با ظهور **بازدانگان** در اواخر پالئوزوئیک و به خصوص **نهان دانگان** در اوایل کرتاسه، با توجه به قابلیت تطابق بسیار زیاد گیاهان اخیر با محیط و نتیجتاً توان عالی گسترش آنها، تولیدات مواد آلی از حوضه‌های دریایی به خشکیها انتقال پیدا کرد.

مثال:

۱-گیاهان خشکی زی در کدام دوره توسعه یافتند:

۱) سیلورین ۲) دونین ۳) کربونیفر ۴) پرمین

پاسخ گزینه «۲»

۲- نهان دانگان به چه دوره‌ای تعلق دارند :

۱) سیلورین ۲) دونین ۳) کرتاسه ۴) اواخر پالئوزوئیک

پاسخ گزینه «۳»

۳- در کدام دوره تطابق و تعادلی بین گیاهان آبزی و خشکی زی برقرار شد:

۱) کربونیفر ۲) ژوراسیک ۳) سیلورین ۴) کرتاسه

پاسخ گزینه «۴»

خلاصه فصل

- کربن، عنصری ا زگروه ۴ جدول تناوبی، پایه‌ای برای منشاء حیات می‌باشد.
- لایه‌های اصلی کره زمین عبارتند از: هسته، گوشته (جبه)، پوسته
- از آغاز پرکامبرین تا دونین تنها تولید کنندگان مواد آلی، جانوران پلانکتونی دریایی بودند.
- از دونین تولید مقادیر قابل توجهی مواد آلی توسط گیاهان عالی خشکی صورت پذیرفته است.
- امروزه از لحاظ تولید مواد آلی، گیاهان پلانکتونی دریایی و گیاهان عالی خشکی مقام یکسانی را دارند.

نکات طلایی

- ✓ ترکیب ۱۰۰ عنصر به غیر از کربن با یکدیگر تقریباً تشکیل ۷۰ هزار ماده معدنی را می‌دهند، درحالیکه ترکیب کربن با خودش و سایر عناصر تقریباً ۴ میلیون ماده آلی را می‌سازد.
- ✓ در شکل گیری زمین به لایه‌های هسته، گوشته، و پوسته می‌توان گفت، تفریق مهمترین اتفاق در تاریخ زمین بوده است.
- ✓ یکی از مهمترین شواهدی که نظریه غیر اکسیدی بودن اتمسفر تا ۲ میلیارد سال قبل را حمایت می‌کند، باندهای نواری آهن است که فقط در این شرایط می‌توانند تشکیل شوند.
- ✓ غنی‌ترین سنگهای منشاء که در شرایط احیایی (غیر اکسیدی) بوجود آمده‌اند، در طول دوران مزوزوئیک تشکیل شده‌اند.
- ✓ بدلیل فراوانی گیاهان بازدانه، فاصله زمانی اواخر پرمین و اوایل کرتاسه را دوران بازدانگان نامیده‌اند.
- ✓ در اوخر سیلورین و دونین وفورگیاهان خشکی زی در قاره‌ها باعث شد که کم کم برتری گیاهان آبزی در امر تولید مواد آلی نسبت به گیاهان خشکی زی از میان برود و نهایتاً در کرتاسه نوعی تعادل بین دو دسته فوق بوجود آید.
- ✓ باکتری‌ها، فیتوپلانکتونها، زئو پلانکتون‌ها و گیاهان عالی مهمترین تشکیل دهندگان مواد آلی در رسوبات هستند.

تست‌های آخر فصل

۱- بیش از نیمی از سنگ‌های منشاء در جهان دارای سن ..... می‌باشند. (سراسری سال ۸۷)

۱) از ژوراسیک تحتانی تا کرتاسه بالائی
۲) از تریاس بالائی تا ژوراسیک میانی
۳) از کرتاسه تحتانی تا کرتاسه فوقانی
۴) از ژوراسیک تا کرتاسه میانی

۲- از لحاظ فراوانی در لیتوسفر قاره‌ای عناصر H و C در کدام گروه قرار می‌گیرند؟ (سراسری سال ۸۶)

۱) عناصر اصلی (major elements)
۲) عناصر کمیاب (trace elements)
۳) عناصر فرعی (minor elements)
۴) عناصر پراکنده (scattered elemeents)

۳- فراوان‌ترین سنگ‌های رسوبی در پوسته زمین کدامند؟ (سراسری سال ۸۶)

۱) شیل‌ها و رس‌سنگ‌ها
۲) سنگ‌های تبخیری
۳) سنگ‌های کربناته
۴) ماسه‌سنگ‌ها

۴- مهمترین سنگ منشاهای مولد نفت دنیا در کدام یک از دوران‌های زمین‌شناسی تشکیل شده‌اند؟ (سراسری سال ۸۳)

۱) پرکامبرین و ژوراسیک
۲) در ترشیری شامل پالئوسن و ائوسن
۳) در دوران اول (پالئوزوئیک) شامل کامبرین، سیلورین و اردویسین
۴) دوران اول شامل اردویسین و سیلورین و دوران دوم شامل ژوراسیک و کرتاسه

۵- کدام گروه از عناصر زیر در ارتباط با تولید توده حیاتی (Biomass) نقش اساسی دارند: (آزاد سال ۸۸)

۱) C , H , O , N , S
۲) C , N , Fe , Si , H
۳) C , O , N , Ni , S
۴) C , N ,Si , Al , V

۶- کدام گروه از ترکیبات زیر در ارتباط با تولید « توده حیاتی » (Biomass) نقش اساسی دارند: (آزاد سال ۸۵)

۱) C , N , Fe , Si , H
۲) C , H , N , S , Ni
۳) C , N , Si , Ca , V
۴) S , N , H , C , O

۷- از گزینه‌های زیر کدام مورد صحیح نیست؟ (آزاد سال ۸۳)

۱) رسوبات پرکامبرین، کامبرین و تریاس هر کدام کمتر از یک درصد نفت دنیا را تشکیل می‌دهند.
۲) رسوبات کرتاسه حدود ٪۴۵ نفت دنیا را در خود جای داده اند.
۳) رسوبات پلیستوسن در اکثر قریب به اتفاق مناطق جهان فاقد نفت هستند.
۴) بیش از ٪۵۸ نفت دنیا در رسوبات دوران سوم جمع شده‌اند.

۸- کدام یک از جملات زیر صحیح است؟ (آزاد سال ۸۲)

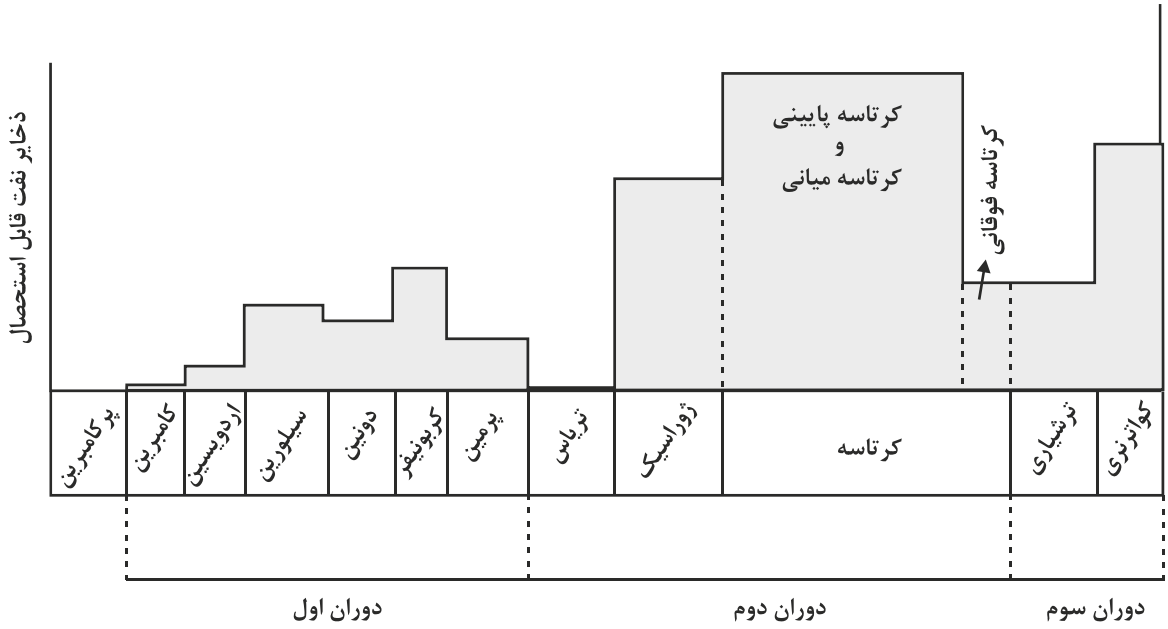
۱) نفت فقط در طبقاتی از زمین که دارای سن زمین شناسی مشخص است یافت می‌شود.
۲) نفت منحصراً در رسوبات دوران سوم و چهارم وجود دارد.
۳) در برخی از رسوبات متامورفیک و رسوبات پرکامبرین نیز نفت وجود دارد.
۴) تاکنون هیچ گونه نفتی در رسوبات کامبرین و پرکامبرین کشف نشده است.

پاسخ تست‌های آخر فصل

۱- گزینه «۴»

باید بدانیم: بیشترین فراوانی نفت منطبق بر زمان‌های بالاآمدن جهانی سطح آب دریاست، که در طی آن فلات‌های قاره گسترش زیادی یافته و نهایتاً سنگهای منشاء بطور وسیعی نهشته شده‌اند.

به دیاگرام زیر توجه کنید، در این دیاگرام سن سنگهای منشاء در مقابل نفت قابل استحصال کشیده شده است:



با توجه به نمودار فوق، دوران اول تنها عهده‌دار شکل‌گیری حدود ۱۳٪ از ذخیره‌هاست، در حالیکه از دوره ژوراسیک تا دوره ترشیاری بیش از ۸۵٪ ذخایر بوجود آمده‌اند. بنابراین بیشترین سنگهای منشاء در جهان، با توجه به نمودار فوق، دارای سن ژوراسیک تا اواسط دوره کرتاسه می‌باشند.

(زمین‌شناسی نفت – دکتر رضایی – صفحه ۶۶)

۲- گزینه «۳»

با توجه به طبقه‌بندی ژئوشیمیایی عناصر پوسته‌ای، هیدروژن (H) و کربن (C) در گروه عناصر فرعی قرار می‌گیرند.

(اصول اکتشافات ژئوشیمیایی – دکتر علی اصغر حسنی پاک – صفحه ۳۷)

۳- گزینه «؟»

می‌دانیم: سنگهای رسوبی نزدیک به ۸۰ درصد سطح خارجی پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

دو سنگ آواری ماسه‌سنگ و شیل به همراه یک نوع سنگ شیمیایی یعنی سنگ آهک، قسمت اعظم سنگهای رسوبی را تشکیل می‌دهند.

(زمین‌شناسی برای مهندسین – دکتر معماریان – صفحه ۹۸)

۴- گزینه «۴»

با توجه به گزینه‌ها و دیاگرام آمده در پاسخ تست شماره ۱، روشن است که گزینه چهارم انتخاب درست می‌باشد.

۵- گزینه «۱»

عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و گوگرد در ارتباط با تولید توده حیاتی نقش اساسی دارند و در سنگ‌های رسوبی، نفت خام، زغال سنگ و همچنین موجودات زنده جزء لاینفک می‌باشند.

(ژئوشیمی آلی، دکتر معماریانی، صفحه ۱)

۶- گزینه «۴»

به پاسخ تشریحی سئوال قبل مراجعه شود.

توجه: برای به خاطر سپردن عناصر موصوف کافی است کلمه چونز را که از نشانه این عناصر یعنی CHONS برداشت می‌شود را در ذهن سپرد (کربن C ، هیدروژن H ، اکسیژن O ، نیتروژن N ، گوگرد S).

۷- گزینه «۲»

رسوبات دوران سوم بیش از ۵۸ درصد، طبقات کرتاسه ۱۸ درصد و رسوبات پالئوزوئیک ۱۵ درصد نفت دنیا را تأمین می‌کنند. در سنگ‌های متعلق به زمان‌های پرکامبرین و کامبرین نیز به ندرت نفت یافت می‌شود که این میزان نفت در فضاهای خالی‌ای که در اثر عوامل ثانویه مثل هوازدگی و یا شکستگی بوجود آمده است، جایگزین شده‌اند. رسوبات پلیستوسن در اکثر قریب به اتفاق مناطق جهان فاقد نفت هستند.

(مهندسی نفت، راهیان ارشد، صفحه ۶۷)

۸- گزینه «۳»

باید بدانیم: شرایط لازم و کافی برای تشکیل و تجمع نفت در یک منطقه عبارتند از:

۱ـ ویژگی‌های زمین شناسی مانند حضور طبقات مولد نفت،

۲ـ حضور سنگ‌های مخزن،

۳ـ وجود ساختارهای لازم برای تجمع نفت مانند پوش سنگ و تله نفتی.

توجه مهم: در تشکیل ذخایر نفتی هیچگونه محدودیت جغرافیایی وجود ندارد، این بدین معنی است که آنچه در اکتشاف نفت اهمیت دارد، موجبات تشکیل و ذخیرهٔ آن است نه محل جغرافیایی آن (در سراسر جهان).

(زمین شناسی نفت، دکتر سحابی، صفحه ۱)

فصل دوم

توده‌های زیستی

عناوین اصلی

- پروتئین‌ها و کربوهیدارت‌ها
- لیپیدها (چربی‌ها)
- لیگنین و تانین
- تأثیر عوامل طبیعی بر روی ترکیب توده‌های زیستی
- خلاصه فصل