



347

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



347F

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

رشته‌ی
مهندسی معدن - اکتشاف (کد ۲۳۳۵)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

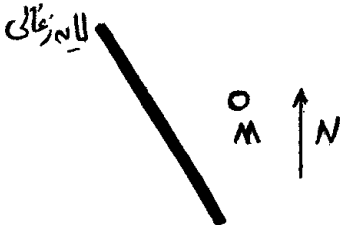
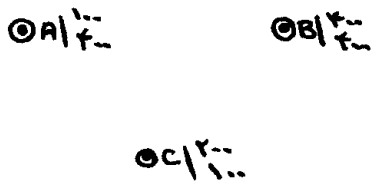
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ارزیابی ذخایر معدنی، طراحی پروژه‌های ژئوفیزیک اکتشافی، طراحی پروژه‌های ژئوشیمی اکتشافی)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرین برابر مقررات رفتار می‌شود.

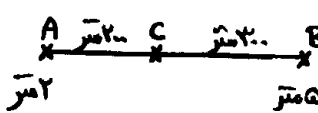
- ۱- در یک کانسار ضریب تغییرات متوسط عیار ماده معدنی ۱۵ درصد است. اگر خطای مجاز برای محاسبه عیار با احتمال ۹۵ درصد، ۱۰ درصد باشد، حداقل تعداد نمونه‌های لازم برای آنکه خطا از این حد تجاوز نکند چقدر است؟
 ۶ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۷ (۴)
- ۲- مساحت لایه زغال سنگی با شیب ۳۰ درجه به سمت جنوب شرق در نقشه هیپسومتری، ۱۵ سانتی‌متر مربع تعیین شده است. اگر ضخامت لایه ۱/۵ متر و مقیاس نقشه ۱:۱۰۰۰ باشد ذخیره این لایه چند تن است؟ (وزن مخصوص نسبی زغال ۱/۴)
 $(\frac{1}{\sin 30^\circ} = 2, \frac{1}{\cos 30^\circ} = 1/15)$
 ۵۴۵۵/۹۶ (۲) ۶۳۰۰/۰۰ (۱)
 ۱۸۱۸/۶۵ (۴) ۳۶۲۲/۵ (۳)
- ۳- از مغزه‌های یک گمانه اکتشافی با فواصل نیم متر به نیم متر نمونه‌برداری شده و نتایج آنالیز آنها برای عنصر Cu (برحسب درصد) به شرح زیر به دست آمده است:
 ۰/۲, ۰/۸, ۳/۳, ۲/۳, ۱/۹, ۳/۳, ۶/۲, ۲/۸, ۰/۹, ۰/۶, ۰/۳
 اگر عیار حد مس ۱ درصد باشد، عیار متوسط کانسنگ‌ها و مس در گمانه چند درصد است؟
 ۲/۶۸ (۲) ۲/۵۴ (۱)
 ۳/۳ (۴) ۲/۷۵ (۳)
- ۴- در زمین شیب‌داری (با خط بزرگترین شیب ۲۰° و ۲۲۵°) گمانه قائمی از نقطه M حفره شده است و این گمانه لایه زغالی با مشخصات N۴۵°W, ۴°NE را در عمق قطع کرده است. اگر طول مغزه گرفته شده از لایه یک متر باشد، ضخامت واقعی لایه چند متر است؟ (راندمان مغزه‌گیری ۱۰۰ درصد فرض می‌شود).
 $(\cos 5^\circ = 0/966, \sin 5^\circ = 0/087, \sin 3^\circ = \cos 6^\circ = 0/998, \sin 6^\circ = \cos 3^\circ = 0/998)$
 ۰/۵ (۱)
 ۰/۶۴۳ (۲)
 ۰/۷۶۶ (۳)
 ۰/۸۶۶ (۴)
- 
- ۵- برای محاسبه ذخیره یک کانسار سه گمانه A، B و C مطابق شکل حفر شده که مختصات x و y دهانه گمانه‌ها بر حسب متر در شکل درج شده است. ضخامت ماده معدنی در این سه گمانه به ترتیب ۵۰، ۶۰ و ۷۰ متر به دست آمده است، اگر وزن مخصوص نسبی ماده مصرفی ۵/۵ باشد، ذخیره ماده معدنی به روش مثلث چند تن است؟
 ۶۷۳۲۰۰۰ (۱)
 ۱۴۸۵۰۰۰۰ (۲)
 ۱۷۹۳۲۰۰۰ (۳)
 ۲۶۹۴۲۰۰۰ (۴)
- 
- ۶- برای محاسبه ذخیره یک کانسار، دو مقطع اکتشافی قائم به فاصله ۲۰۰ متر از هم رسم شده است. مساحت کانسار در این دو مقطع به ترتیب ۶۴ و ۲۵ متر مربع و وزن مخصوص نسبی ماده معدنی ۴ است. ذخیره کانسار در فاصله دو مقطع چند تن است؟
 ۶۴۵۰۰ (۲) ۷۲۷۵۰ (۱)
 ۲۲۹۱۸ (۴) ۳۴۴۰۰ (۳)

۷- در کدام یک از مناطق زیر احتمال تشکیل ذخیره مس پورفیری وجود دارد؟

- (۱) محدوده حاوی کانی سنگی کاستریت، گسترش گرایزن
- (۲) محدوده حاوی سینا، گسترش آلونیت و رخنمون‌هایی از سنگ سخت و سیلیس
- (۳) محدوده حاوی سنگ‌های اولترابازیک، گسترش سرپانتینیت و رخنمون‌هایی از کلاک آهنی
- (۴) محدوده حاوی کانی سنگین بونیت، گسترش سیرسیت، کائولینیت و رخنمون‌هایی از کلاک آهنی

۸- در نقاط A و B دو گمانه حفر شده که ضخامت ماده معدنی در آنها به ترتیب ۲ و ۵ متر است. اگر در نقطه C به فاصله ۲۰۰ متری از گمانه A گمانه جدید حفر کنیم، ضخامت ماده معدنی در آن بر اساس قانون تغییرات تدریجی چند متر خواهد بود؟

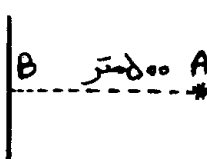
(۱) ۴/۱	(۲) ۳/۲
(۳) ۲/۷	(۴) ۲/۵



۹- برای اکتشاف لایه‌ای با مشخصات $N-S < 60^\circ E$ که در زمین افقی رخنمون دارد، از نقطه A تونل موربی با آزیموت 240° و شیب 25° درجه حفر شده که پس از برخورد تونل با لایه در داخل تونل‌های دنباله‌دار احداث شده است. اگر بخواهیم در داخل لایه دویلی حفر کنیم که شیب ظاهری لایه در آن 35° درجه باشد، آزیموت دویل چند درجه است؟

$$(\sin^{-1} 0.454 = 27, \sin^{-1} 0.404 = 23.85, \tan 25^\circ = 0.466, \tan 60^\circ = 1.732, \tan 35^\circ = 0.7)$$

(۱) ۲۷۱/۱۴
(۲) ۱۶۷/۵۲
(۳) ۲۱۲/۴۲
(۴) ۲۰۳/۸۵

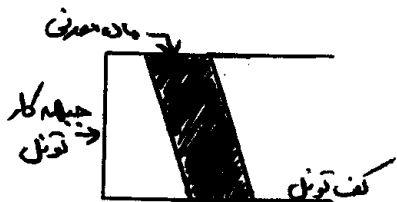


۱۰- برای اکتشاف لایه‌ای با مشخصات $N-S < 50^\circ E$ گمانه مایلی با آزیموت 240° و انحراف از قائم 30° درجه حفر شده است. در چه امتدادی تصویر قائم گمانه به شکل یک خط قائم است؟

(۱) $N30^\circ W$	(۲) $N40^\circ E$
(۳) $N60^\circ E$	(۴) در هیچ امتدادی به شکل خط قائم دیده نمی‌شود.

۱۱- تصویر مقابل وضعیت ماده معدنی در یک تونل اکتشافی را نشان می‌دهد. نوع تونل اکتشافی چیست؟

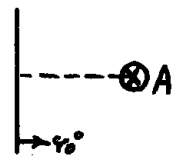
(۱) تونل امتدادی
(۲) تونل دنباله‌رو
(۳) تونل موازی لایه
(۴) تونل عمود بر لایه



۱۲- لایه‌ای با مشخصات $N-S < 60^\circ E$ و ضخامت واقعی ۲ متر در زمین با مشخصات $N-S < 20^\circ W$ رخنمون دارد. از نقطه A که فاصله عمودی آن تا رخنمون لایه در سطح زمین 300 متر است گمانه قائمی حفر شده است. اگر راندمان مغزه-گیری 80% درصد باشد، طول مغزه حاصل از لایه چند متر است؟

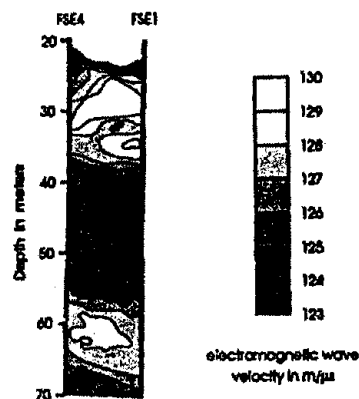
$$(\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0.5, \sin 60^\circ = \cos 30^\circ = 0.866, \sin 50^\circ = 0.766, \cos 50^\circ = 0.643)$$

(۱) ۳/۲
(۲) ۳/۵
(۳) ۳/۷۵
(۴) ۴/۳



- ۱۳- احتمال اکتشاف یک ذخیره اقتصادی در یک ناحیه اکتشافی تابع چه عواملی است؟
 (۱) احتمال اکتشاف ذخیره با روش‌های ژئوشیمیایی یا ژئوفیزیکی
 (۲) شرایط زمین‌شناسی مناسب برای تشکیل ذخیره در منطقه به وجود آمده باشد.
 (۳) وجود راه‌های قابل دسترس، شرایط آب و هوایی مناسب منطقه برای کار، وجود تکنولوژی فرآوری اقتصادی
 (۴) احتمال پیدایش ذخیره در شرایط زمین‌شناختی* احتمال موفقیت کشف ذخیره با روش معین* احتمال ارزیابی اقتصادی ذخیره
- ۱۴- مساحت تصویر دیواره یک ترانسه که با مقیاس $\frac{1}{250}$ در نقشه رسم شده ۷۵ سانتی‌متر مربع اندازه‌گیری شده است. طول ترانسه ۱۰۰ متر و عرض آن ۸۰ سانتی‌متر است. حجم خاکبرداری ترانسه چند متر مکعب است؟
 (۱) ۱۴۵ (۲) ۲۱۵ (۳) ۳۳۰ (۴) ۳۷۵
- ۱۵- برای اکتشاف یک زون زغالی مرکب از ۱۲ لایه که مشخصات آنها $N60^{\circ}E < 30^{\circ}NW$ است ترانسه‌ای حفر شده است. اگر ضخامت واقعی لایه شماره یک ۲ متر باشد، ضخامت ظاهری لایه (پهنای لایه) در کف ترانسه چند متر است؟
 $(\sin 30^{\circ} = \cos 60^{\circ} = 0.5, \sin 60^{\circ} = \cos 30^{\circ} = 0.866, \sin 50^{\circ} = 0.766, \cos 50^{\circ} = 0.643)$
 (۱) ۲/۳ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶
- ۱۶- در طراحی اکتشاف یک رگه قائم‌مس افشان که در سنگ میزبان مقاوم قرار گرفته و روی آنرا لایه ای رسانا با ضخامت متغیر (در قاعده روباره پستی و بلندی وجود دارد) پوشانیده است اگر قرار باشد از روش IP در حوزه زمان استفاده گردد با انتخاب کدامیک از گزینه های احتمال اکتشاف بیشینه می گردد؟
 (۱) اگر شکل پالس جریان ارسالی به صورت مربعی با زمان قطع و وصل جریان ۴ ثانیه باشد و از آرایه نیم شولومبرژه استفاده گردد.
 (۲) اگر شکل پالس جریان ارسالی به صورت مربعی با زمان قطع و وصل جریان ۴ ثانیه باشد و از آرایه دو قطبی-دو قطبی استفاده گردد.
 (۳) اگر شکل پالس جریان ارسالی به صورت مثلثی با زمان قطع و وصل جریان ۴ ثانیه باشد و از آرایه دو قطبی-دو قطبی استفاده گردد.
 (۴) اگر شکل پالس جریان ارسالی به صورت نیم سینوسی با زمان قطع و وصل جریان ۴ ثانیه باشد و از آرایه دو قطبی-دو قطبی استفاده گردد.
- ۱۷- با شرط برابر بودن نسبت عرض به طول کانسار کدامیک از گزینه های زیر در طراحی عملیات اکتشاف ژئوفیزیکی زمینی با شبکه مربعی درست تر بیان شده است؟
 (۱) چنانچه نسبت طول کانسار به دو برابر ابعاد شبکه اکتشاف بزرگتر از ۰/۵ باشد احتمال اکتشاف کانسار با جهت یافتگی آن کمتر حساسیت نشان می دهد.
 (۲) چنانچه نسبت طول کانسار به دو برابر ابعاد شبکه اکتشاف کمتر از ۰/۵ باشد احتمال اکتشاف کانسار با جهت یافتگی تصادفی بیشتر از احتمال اکتشاف کانسار با جهت یافتگی مشخص است.
 (۳) چنانچه نسبت طول کانسار به دو برابر ابعاد شبکه اکتشاف کمتر از ۰/۵ باشد احتمال اکتشاف کانسار با جهت یافتگی تصادفی با احتمال اکتشاف کانسار با جهت یافتگی مشخص فرقی ندارد.
 (۴) چنانچه نسبت طول کانسار به دو برابر ابعاد شبکه اکتشاف کمتر از ۰/۵ باشد احتمال اکتشاف کانسار با جهت یافتگی مشخص به مراتب بیشتر از احتمال اکتشاف کانسار با جهت یافتگی تصادفی است.
- ۱۸- برای اینکه خطای تعیین جهت یافتگی کانسار بیشترین تاثیر را در تعیین احتمال اکتشاف آن با روشهای ژئوفیزیکی داشته باشد نسبت عرض به طول کانسار چقدر باید باشد؟
 (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۳۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۱

- ۱۹- کدامیک از گزینه های زیر مناسب ترین طراحی فاصله (Δx) را برای نقاط اندازه گیری میدان کل مغناطیسی زمین روی پروفیل ها برای اکتشاف و مدل سازی موثر یک توده مغناطیسی مدفون در عمق ۳۰ متری زمین ارائه می دهد؟
 (۱) فاصله نقاط ۱۵ متر (۲) فاصله نقاط ۲۰ متر (۳) فاصله نقاط ۲۵ متر (۴) فاصله نقاط ۳۰ متر
- ۲۰- در طراحی اکتشاف موثر یک توده معدنی سولفیدی با روش الکترومغناطیس کدامیک از گزینه های زیر درست بیان شده است؟
 (۱) با افزایش فرکانس و افزایش رسانندگی زمین می توان به عمق بیشتری نفوذ کرد.
 (۲) با کاهش فرکانس و کاهش مقاومت ویژه زمین می توان به عمق بیشتری نفوذ کرد.
 (۳) نسبت اندازه مولفه همفاز به مولفه ناهمفاز میدان القایی ارتباط مستقیم با رسانندگی توده رسانای مدفون دارد.
 (۴) نسبت اندازه مولفه همفاز میدان ثانویه (میدان القایی) به مولفه ناهمفاز آن ارتباط معکوس با رسانندگی توده رسانای مدفون دارد.
- ۲۱- شکل زیر مقطع قائم تفسیر شده برداشت درون چاهی (بین دو گمانه FSE1 و FSE4) به روش رادار نفوذی به زمین را به صورت منحنی های سرعت امواج الکترومغناطیسی نشان می دهد. سطح ایستایی در عمق ۲۰ متری قرار دارد. با توجه به این که هدف از برداشت، تخمین مناطق با چگالی درز و شکاف زیاد در سنگ است، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟



- (۱) چگالی درز و شکاف در عمق ۴۰ تا ۴۵ متری ماکزیمم می باشد و هر دو محدوده اشباع از آب است.
 (۲) تخلخل طبیعی سنگ در اعماق ۳۰ و ۶۰ متری ماکزیمم می باشد.
 (۳) چگالی درز و شکاف در اعماق ۳۰ تا ۶۰ متری ماکزیمم می باشد و هر دو محدوده اشباع از آب است.
 (۴) تغییرات سرعت امواج الکترومغناطیسی به تخلخل طبیعی سنگ (تخلخل اولیه) وابسته است و با افزایش چگالی درز و شکاف تغییری نمی کند. در نتیجه ماکزیمم تخلخل طبیعی سنگ در عمق ۴۰ تا ۴۵ متری است.
- ۲۲- در طراحی برداشت لرزه نگاری کاهش فرکانس امواج لرزه ای چه تاثیری در سیگنال برداشت شده و عمق اکتشاف خواهد داشت؟
 (۱) قدرت تفکیک آنومالی های نزدیک سطح و عمق برداشت افزایش می یابند.
 (۲) قدرت تفکیک آنومالی های نزدیک سطح و عمق برداشت کاهش می یابند.
 (۳) قدرت تفکیک آنومالی های نزدیک سطح افزایش یافته و عمق برداشت کاهش می یابد.
 (۴) قدرت تفکیک آنومالی های نزدیک سطح کاهش یافته و عمق برداشت افزایش می یابد.
- ۲۳- در یک برداشت به روش الکترومغناطیسی، زاویه تیلت برابر ۶۰ درجه و شدت میدان برآیند ۶۰ درصد میدان اولیه ($0.6P$) بدست آمده است. اختلاف فاز بین میدان های اولیه و ثانویه (Φ) و شدت میدان ثانویه (S) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
 (۱) $\Phi = 30^\circ$ و $S = 0.5P$
 (۲) $\Phi = 30^\circ$ و $S = 0.87P$
 (۳) $\Phi = 120^\circ$ و $S = 0.5P$
 (۴) $\Phi = 120^\circ$ و $S = 0.87P$
- ۲۴- برای اکتشاف دو توده مغناطیسی که به فاصله مرکز تا مرکز ۸۰ متر و در عمق ۲۰ متر قرار دارند در نظر است که از برداشت های مگنتو متری هوایی بر روی پروفیل ها استفاده شود. با توجه به موارد فوق حداکثر ارتفاع پرواز برای اکتشاف موثر دو توده فوق چند متر است؟

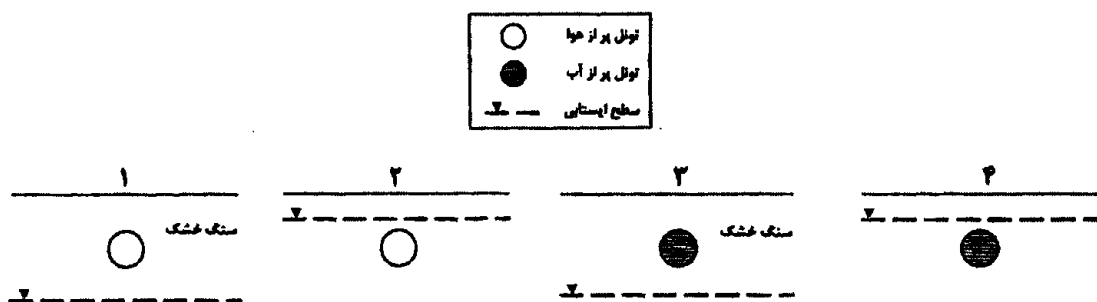
۴۰ (۴)

۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

- ۲۵- برای اکتشاف یک کانسار تیتانیوم در محدوده ای به وسعت چهار کیلومتر مربع از برداشت زمینی مغناطیسی میدان کل استفاده شده است. وجود رخنمونهایی از سنگهای ملاگابرو، اولیوین، گابرو و فروگابروهای دانه ریز و گابروهای دانه درشت شناسایی کانسار زیر سطحی را با مشکل مواجه می سازد. برای اکتشاف و شناسایی موثر کانسار زیر سطحی سنگهای تیتانیوم دار کدامیک از گزینه های زیر در تفسیر داده ها موثر تر عمل می کند؟
- (۱) تهیه نقشه های گرادیان افقی و استفاده از مشتق قائم اول
 - (۲) تهیه نقشه های گسترش به سمت بالا و استفاده از فیلتر مشتق دوم
 - (۳) استفاده از فیلتر بالاگذر توام با استفاده از روش مشتق دوم قائم
 - (۴) تهیه نقشه های گسترش به سمت پائین و استفاده توام آن با فیلتر مشتق دوم
- ۲۶- کدامیک از گزینه های زیر در طراحی مناسب روش های ژئوفیزیکی برای اکتشاف کانسارها با اهمیت تر تلقی می شوند؟
- (۱) در روشهای استاتیکی (مثل روشهای میدان پتانسیل) پارامترهای جهتی میدان در محدوده برداشت مهمتر از پارامترهای بُعدی در طراحی می باشند.
 - (۲) در روشهای استاتیکی (مثل روشهای میدان پتانسیل) پارامترهای جهتی میدان در محدوده برداشت از اهمیت یکسانی با پارامترهای بُعدی در طراحی برخوردار می باشند.
 - (۳) پارامترهای جهتی میدانهای مورد مطالعه در محدوده برداشت در روشهای دینامیکی (مثل روشهای الکترومغناطیسی) از اهمیت کمتری نسبت به پارامترهای بُعدی در طراحی و اکتشاف برخوردارند.
 - (۴) پارامترهای جهتی میدانهای مورد مطالعه در محدوده برداشت در روشهای دینامیکی (مثل روشهای الکترومغناطیسی) از اهمیت بیشتری نسبت به پارامترهای بُعدی در طراحی و اکتشاف برخوردارند.
- ۲۷- در اکتشاف ژئوفیزیک هوایی با پروفیلهای موازی با فاصله (s) یک کانسار پنهان لایه ای شکل شبیدار با طول (L) احتمال اکتشاف در کدامیک از حالات زیر بیشترین است؟
- (۱) اگر $U=L/s=1.0$ و پروفیلها با امتداد تقریبی کانسار موازی باشند.
 - (۲) اگر $U=L/s=0.5$ و زاویه بین پروفیلها با امتداد تقریبی کانسار ۹۰ درجه باشد.
 - (۳) اگر $U=L/s=1.0$ و زاویه بین پروفیلها با امتداد تقریبی کانسار ۹۰ درجه باشد.
 - (۴) اگر $U=L/s=0.25$ و زاویه بین پروفیلها با امتداد تقریبی کانسار ۴۵ درجه باشد.
- ۲۸- شکل زیر ۴ هدف مختلف ژئوفیزیکی را نشان می دهد (امتداد تونل عمود بر صفحه کاغذ می باشد). اگر پروفیل برداشت مقاومت ویژه الکتریکی عمود بر امتداد تونل بر روی سطح زمین انجام شود، کدام گزینه آنومالی مقاومت ویژه پروفیل های ۱ تا ۴ نسبت به زمینه را به درستی نشان می دهد؟



- (۱) بدون آنومالی، آنومالی مثبت بر روی تونل، بدون آنومالی، آنومالی مثبت بر روی تونل
- (۲) بدون آنومالی، آنومالی مثبت بر روی تونل، آنومالی منفی بر روی تونل، بدون آنومالی
- (۳) آنومالی مثبت بر روی تونل، بدون آنومالی، آنومالی منفی بر روی تونل، آنومالی مثبت بر روی تونل
- (۴) آنومالی مثبت بر روی تونل، آنومالی مثبت بر روی تونل، آنومالی منفی بر روی تونل، بدون آنومالی
- ۲۹- قرار است محدوده معدنی نسبتاً وسیع بصورت هوایی مورد برداشت عملیات اکتشافی همزمان الکترومغناطیس و مغناطیس سنجی با هلیکوپتر در ارتفاع ۶۰ متر واقع شود. چنانچه برداشت بصورت پیوسته و با شبکه برداشت پروفیلهای موازی به فاصله ۸۰۰ فوت (۱۵۲ مایل) باشد و هزینه برداشت هر مایل خط پرواز ۶۰۰۰۰۰۰ ریال برآورد شده باشد برای اکتشاف هر مایل مربع با تقریب چند میلیون ریال لازم است؟

۶۵/۳ (۴)

۵۱/۴۷ (۳)

۴۵/۵۶ (۲)

۴۱/۶ (۱)

۳۰- در یک آرایه سونداژ الکتریکی شلومبرژه، طول فاصله الکترودهای جریان (AB) برابر ۱۰ متر و جریان معادل ۰/۶ آمپر از آن‌ها گذشته است. فاصله الکترودهای پتانسیل (MN) برابر ۲ متر و اختلاف پتانسیل بین آن‌ها ۲۰۰۰ میلی ولت اندازه‌گیری شده است. مقاومت ویژه ظاهری تا عمق نفوذ مربوطه چقدر است؟ اگر یکی از الکترودهای جریان در بی‌نهایت قرار داده شود اختلاف پتانسیل چقدر می‌شود؟

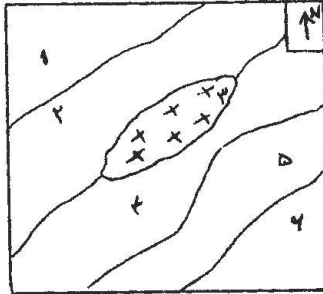
(۲) ۱۲۵ اهم - متر و ۲۰۰۰ میلی ولت

(۱) ۱۲۵ اهم - متر و ۱۰۰۰ میلی ولت

(۴) ۱۲۵۶۰۰ اهم - متر و ۱۰۰۰ میلی ولت

(۳) ۱۲۵ اهم - متر و ۴۰۰۰ میلی ولت

۳۱- در طراحی شبکه برداشت‌های ژئوشیمیایی با توجه به نقشه زمین‌شناسی زیر، بهترین امتداد پروفیل‌های اکتشافی جهت نمونه‌برداری را تعیین نمایید. دلیل انتخاب این امتداد چیست؟



۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ واحدهای سنگی می‌باشند.

(۱) N-S، در جهت حداکثر تغییرپذیری می‌باشد.

(۲) E-W، در جهت حداقل تغییرپذیری می‌باشد.

(۳) NE-SW، در امتداد گسترش واحدهای سنگی می‌باشد.

(۴) NW-SE، عمود بر امتداد مرزهای زمین‌شناسی می‌باشد.

۳۲- در طراحی و انتخاب بهترین روش تجزیه جزئی به منظور مطالعات ژئوشیمیایی محیط‌های ثانویه چه پارامترهایی نقش اصلی دارند؟

(۱) شدت نسبت آنومالی به زمینه روش و میزان گسترش طول هاله عناصر

(۲) شدت اسیدی بودن محلولها بکار برده شده در روش مذکور

(۳) شدت غلظت عناصر مورد مطالعه

(۴) سرعت استخراج عنصر از نمونه

۳۳- با توجه به حفاری‌های انجام گرفته در یک منطقه کانی‌سازی شده، شاخص منطقه‌بندی (zonal index) در پنج سطح I تا V (به ترتیب از عمق کم به زیاد) در مورد ۵ عنصر به صورت جدول ذیل محاسبه گردیده است. کدام یک از گزینه‌های ذیل در مورد توالی منطقه‌بندی قائم از عمق کم به عمق زیاد (به ترتیب از چپ به راست) در این منطقه درست است؟

عنصر سطح	Hg	Sb	Zn	Co	Mo
I	۰/۴۴	۰/۴۰	۰/۱۲	۰/۰۳	۰/۰۲
II	۰/۳۵	۰/۳۸	۰/۲۰	۰/۰۸	۰/۰۵
III	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۳۵	۰/۲۰	۰/۰۸
IV	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۲۱	۰/۳۲	۰/۴۵
V	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۳۷	۰/۴۰

(۱) Zn , Co , Sb , Hg , Mo

(۲) (Hg , Sb) , Zn , Mo , Co

(۳) Hg , Sb , Zn , Mo , Co

(۴) Hg , Sb , Zn , Co , Mo

۳۴- در تعریف شاخص‌های نسبتهای ژئوشیمیایی که به منظور هدایت پروژه بکار گرفته می‌شوند، عناصر موجود در صورت و مخرج کسر نسبت به یکدیگر چه رفتاری بایستی داشته باشند؟

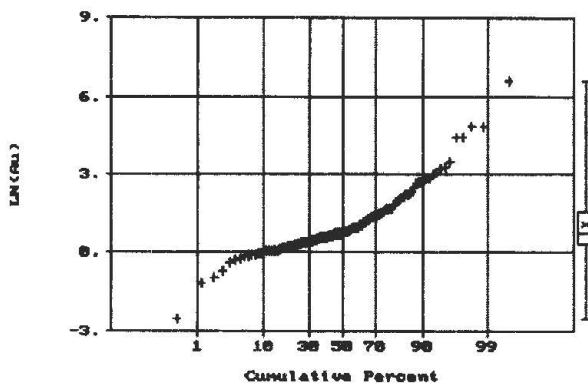
(۱) عناصر صورت و مخرج کسر جزء عناصر کانسازی باشند.

(۲) عناصر صورت و مخرج کسر میل به تهی‌شدگی داشته باشند.

(۳) عناصر صورت و مخرج کسر میل به غنی‌شدگی داشته باشند.

(۴) عناصر صورت و مخرج کسر اختصاصات عکس یکدیگر داشته باشند.

۳۵- نمودار احتمال لگاریتمی داده‌های عنصر Au در یک پروژه اکتشافی مطابق شکل روبرو می‌باشد. آیا داده‌های مذکور به لحاظ اکتشافی ارزش مطالعاتی دارند؟ این داده‌ها به چند زیرجامعه قابل تفکیک می‌باشند؟ زیر جوامع مربوط می‌تواند مرتبط با چه فرآیندهای تفسیر گردد؟



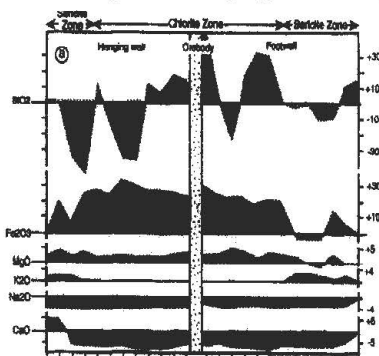
- (۱) پلی. سه زیر جامعه (زمینه، قاطی شدگی دو زیر جامعه و جامعه آنومالی)
- (۲) پلی. دو زیر جامعه (آنومالی ممکن و آنومالی احتمالی)
- (۳) خیر. دو زیر جامعه (زمینه و آنومالی)
- (۴) خیر. یک زیر جامعه (زمینه)

۳۶- نتایج آنالیز نمونه‌های تکراری یک روش تجزیه ژئوشیمیایی مطابق جدول زیر می‌باشد. آیا این روش را بر اساس هر یک از معیارهای موجود (تانژانت شیب عبوری از بین نمونه‌های تکراری، احتمال عدم وابستگی جفت نمونه‌ها و ضریب همبستگی بین جفت نمونه‌های تکراری) به منظور آنالیز سایر نمونه‌ها پیشنهاد می‌نمائید یا خیر؟ دلیل این امر چیست؟

عناصر مورد مطالعه	تانژانت شیب خط عبور از بین نمونه‌های تکراری	احتمال عدم وابستگی جفت نمونه‌ها ($H_0=0$)	ضریب همبستگی بین جفت نمونه‌های تکراری
Cu	1.12	0.0004	0.94
Zn	1.20	0.0002	0.92
Pb	1.07	<0.0001	0.95
Ba	1.01	0.0002	0.98
Mn	0.99	<0.0001	0.93

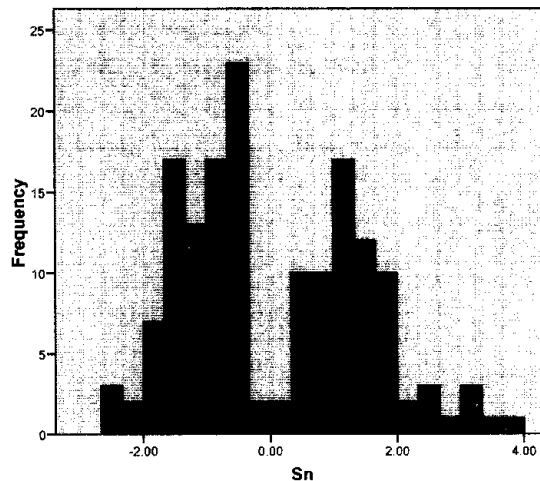
- (۱) خیر. احتمال وابستگی جفت نمونه‌های خیلی پائین می‌باشد.
- (۲) پلی. همبستگی بالای نمونه‌های تکراری بر اساس هر سه معیار
- (۳) خیر. امکان تکرار آزمایش با نتایج مشابه با این روش وجود ندارد.
- (۴) خیر. از بین نمونه‌ها نمی‌توان یک خط عبور داد.

۳۷- به منظور طراحی شاخص اکتشافی ذخیره سولفید توده‌ای در یک پروژه ژئوشیمیایی، تغییرات جرم اطراف ذخیره محاسبه و مطابق شکل روبرو ترسیم شده است. بهترین شاخص نسبتی چهار عنصری جهت تشخیص نزدیک شدگی به منطقه کانی سازی را چه نسبتی معرفی می‌نمائید؟



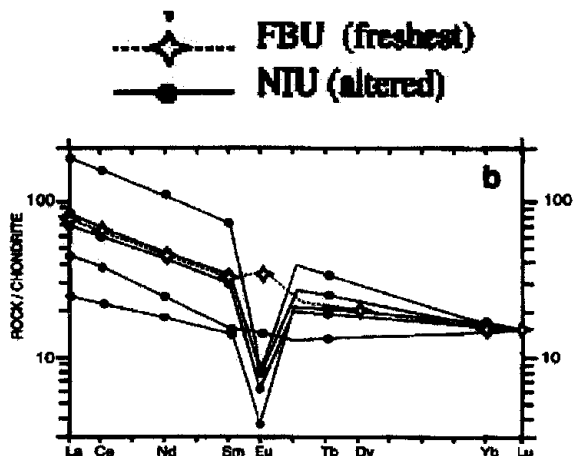
- (۱) $(Fe_2O_3 + Na_2O) / (Fe_2O_3 + Na_2O + CaO + SiO_2)$
- (۲) $(MgO + CaO) / (MgO + CaO + Na_2O + K_2O)$
- (۳) $(MgO + Fe_2O_3) / (MgO + Fe_2O_3 + Na_2O + CaO)$
- (۴) $(MgO + SiO_2) / (MgO + SiO_2 + Fe_2O_3 + Na_2O)$

۳۸- به منظور طراحی فاز بعدی اکتشاف و شناسایی مناطق با پتانسیل، مطابق شکل زیر مرز بین آنومالی از زمینه برای عنصر قلع در یک کانی سازی بر اساس روش آمار فضایی U تفکیک شده است. با توجه به مبانی این روش، مرز جدایش زمینه از آنومالی و داده‌های آنومال با چه مقادیری شناسایی می‌شود؟ زیر جامعه/جوامع احتمالی در بین داده‌های آنومال چه تعداد می‌باشد؟



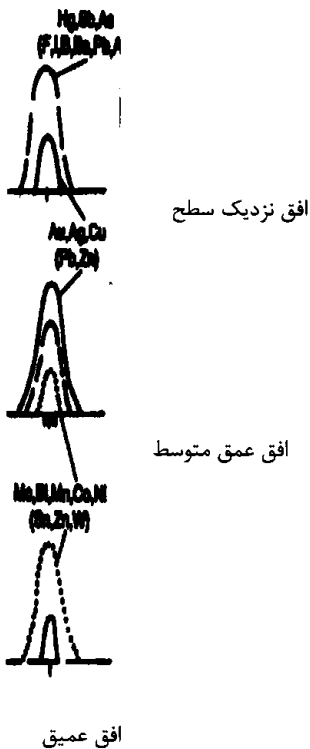
- (۱) مرز جدایش با عدد صفر- داده‌های آنومال با مقادیر منفی- یک زیر جامعه احتمالاً آنومال
- (۲) مرز جدایش با عدد صفر- داده‌های آنومال با مقادیر مثبت- بین دو تا سه زیر جامعه احتمالاً آنومال
- (۳) مرز جدایش با عدد دو- داده‌های آنومال با مقادیر کوچکتر از دو- دو زیر جامعه احتمالاً آنومال
- (۴) مرز جدایش با عدد دو- داده‌های آنومال با مقادیر بزرگتر از دو- یک زیر جامعه احتمالاً آنومال

۳۹- مقدار استاندارد شده عناصر کمیاب خاکی (REE) در سنگ‌های آندزیتی غیر دگرسان و دگرسان شده اطراف یک ذخیره VHMS مورد بررسی قرار گرفته است (مطابق شکل زیر). عناصر مختلف را به لحاظ متحرک و غیر متحرک بودن در اثر فرآیندهای کانی سازی و دگرسانی مشخص نمایید. مناسب‌ترین عنصر جهت شناسایی این فرآیندها را معرفی نمایید.



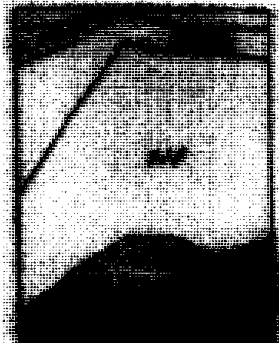
- (۱) Yb غیر متحرک، Eu متحرک. La مناسب‌ترین عنصر است.
- (۲) Eu غیر متحرک، Ce و La متحرک. مناسب‌ترین عنصر Yb است.
- (۳) Yb غیر متحرک، Ce و La متحرک. مناسب‌ترین عنصر Eu است.
- (۴) Ce و La غیر متحرک، Yb متحرک. مناسب‌ترین عنصر Eu است.

۴۰- هاله‌های پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر (شدت پیک بطور قائم و گسترش نسبی بطور افقی هر سری از عناصر) در سه افق مختلف یک منطقه نسبت به عمق مطابق شکل مقابل می باشد. خط پیوسته، نقطه چین و خط چین علامتی هستند که برای سه سری از عناصر بکار برده شده است. با توجه به هاله‌های ثبت شده منطقه را چگونه ارزیابی می‌نمائید؟



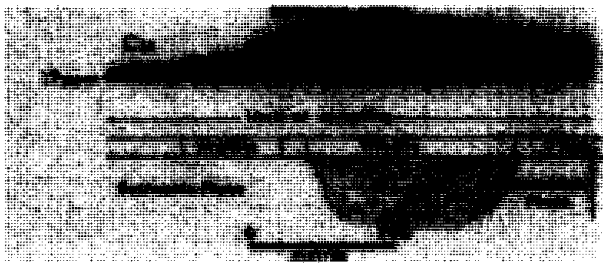
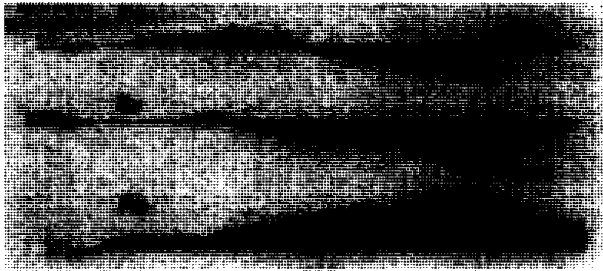
- (۱) منطقه مستعد یک فاز کانی‌سازی طلا در عمق می‌باشد.
- (۲) منطقه مستعد دو فاز کانی‌سازی طلا در دو عمق مختلف می‌باشد.
- (۳) در منطقه کانی‌سازی صورت گرفته ولی کانی‌سازی بطور کامل فرسایش یافته است.
- (۴) در منطقه کانی‌سازی صورت گرفته ولی بیش از نیمی از کانسار فرسایش یافته است.

۴۱- الگوی ثبت شده مناطق دگرسانی اطراف یک ذخیره با نزدیک شدگی به منطقه کانی‌سازی (در جهت افزایش آلتراسیون و از چپ به راست) و گسترش نسبی مناطق دگرسانی با دور شدن از ذخیره (از راست به چپ) مطابق ساختار زیر می باشد. این الگو می‌تواند گویا حضور چه نوع کانی‌سازی باشد؟



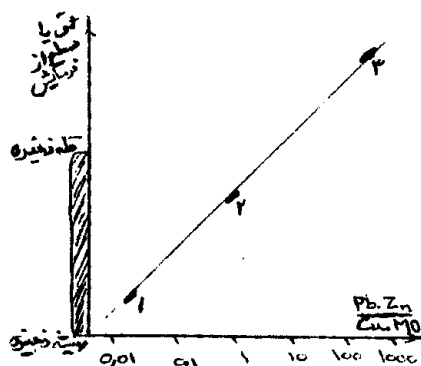
- (۱) احتمالاً کانی‌سازی پورفیری Cu یا Mo
- (۲) احتمالاً کانی‌سازی سولفید توده‌ای فلزات پایه (base metal)
- (۳) احتمالاً کانی‌سازی اپی‌ترمال سولفید بالا فلزات قیمتی
- (۴) احتمالاً کانی‌سازی اپی‌ترمال سولفید پائین فلزات قیمتی

۴۲- الگوی ژئوشیمیایی عناصر Cu , Rb , Sr , Zn در اطراف یک ذخیره و وضعیت کانسار در عمق و مناطق دگرسانی اطراف آن مطابق شکل روبرو می‌باشد. عناصر شاخص دگرسانی، لبه‌های کانسار و کانی‌سازی را معرفی نمایید.



- ۱) Rb و Sr (شاخص دگرسانی)، Cu (شاخص لبه‌های کانسار) و Zn (شاخص کانی‌سازی) می‌باشند.
- ۲) Cu (شاخص دگرسانی)، Zn (شاخص لبه‌های کانسار) و Rb و Sr (شاخص کانی‌سازی) می‌باشند.
- ۳) Rb و Sr (شاخص دگرسانی)، Zn (شاخص لبه‌های کانسار) و Cu (شاخص کانی‌سازی) می‌باشند.
- ۴) Cu (شاخص دگرسانی)، Rb و Sr (شاخص لبه‌های کانسار) و Zn (شاخص کانی‌سازی) می‌باشند.

۴۳- در یک ذخیره پورفیری شاخص $(\text{Pb.Zn})/(\text{Cu.Mo})$ بگونه‌ای شناسایی شده که عناصر Zn و Pb رفتار فوق کانساری و عناصر Cu و Mo رفتاری تحت کانساری از خود نشان داده‌اند. چنانچه در سه منطقه جدید اکتشافی (موقعیت‌های ۱ و ۲ و ۳) سطح از فرسایش ذخیره را بر اساس این شاخص ترسیم نموده باشیم، بنظر شما در کدامیک از این مناطق پتانسیل کانی‌سازی پنهانی وجود دارد؟ احتمال رسیدن به افق‌های انتهایی ذخیره در کدامیک از این مناطق محتمل‌تر است؟



- ۱) پتانسیل پنهانی در منطقه ۲ و افق‌های انتهایی ذخیره در منطقه ۱ محتمل‌تر است.
- ۲) پتانسیل پنهانی در منطقه ۱ و افق‌های انتهایی ذخیره در منطقه ۳ محتمل‌تر است.
- ۳) پتانسیل پنهانی در منطقه ۳ و افق‌های انتهایی ذخیره در منطقه ۱ محتمل‌تر است.
- ۴) پتانسیل پنهانی در منطقه ۲ و افق‌های انتهایی ذخیره در منطقه ۳ محتمل‌تر است.

۴۴- به منظور شناسایی محدوده کانی‌سازی ذخیره ماسیوسولفید (massive sulphide) بر اساس شاخص دگرسانی (Alteration Index, AI) و مدل دگرسانی اطراف ذخیره، کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند در طراحی فاز بعدی اکتشاف در اولویت قرار داده شود؟

- ۱) $AI > 95\%$ ، همراه با دگرسانی سربستی
- ۲) $AI > 95\%$ ، همراه با دگرسانی کلریتی و پیریتی
- ۳) $50\% < AI < 75\%$ ، همراه با دگرسانی سربستی
- ۴) $50\% < AI < 75\%$ ، همراه با دگرسانی کلریتی و پیریتی

۴۵- به منظور تقویت شدت هاله‌های لیتوژئوشیمیایی در نمونه‌های ژئوشیمی و مطالعه محیط‌های ثانویه و یونهای فلزی متحرک عموماً به لحاظ ابعاد دانه‌ها تمرکز عناصر در چه فازی صورت می‌گیرد (به چه دلیلی؟)؟ به لحاظ اکتشافی کدام بخش از یونهای فلزی متحرک از اهمیت بیشتری در این مطالعات برخوردار می‌باشند؟

- ۱) در فاز ریز دانه (پدیده جذب سطحی)، یونهای فلزی متحرک محصور
- ۲) در فاز درشت دانه (تمرکز کانی سنگین)، یونهای فلزی متحرک محصور
- ۳) در فاز ریز دانه (پدیده جذب سطحی)، یونهای فلزی متحرک غیر محصور
- ۴) در فاز درشت دانه (تمرکز کانی سنگین)، یونهای فلزی متحرک غیر محصور