

276F

276

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



صبح جمعه  
۹۳/۱۲/۱۵  
دفترچه شماره ۱ از ۲

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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

# آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

## مهندسی معدن - اکتشاف (کد ۲۳۳۵)

تعداد سؤال: ۴۵  
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- ارتفاع یک دشت از سطح دریا ۱۲۰۰ متر و ارتفاع خط الرأس کوه آهکی در این منطقه ۱۴۰۰ متر است. این کوه در دشت در محدوده‌ای با وسعت ۲ کیلومتر در ۵۰۰ متر به صورت منشوری با قاعده مثلث (گوه) گسترش دارد. اگر جرم حجمی آهک  $2/7$  گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، تناژ سنگ معدن قابل استخراج از این کوه، با لحاظ کردن ۱۰٪ پرت سنگ، چند هزار تن است؟

(۱) ۱۶۲۰۰۰

(۲) ۱۸۰۰۰۰

(۳) ۲۴۳۰۰۰

(۴) ۲۷۰۰۰۰

۲- گمانه‌های اکتشافی یکی از دو نیمرخ موازی ماده معدنی را قطع کرده و سطح مقطع بخش معدنی آن نیمرخ ۴۰۰۰ مترمربع است. دو نیمرخ به فاصله ۱۲۰ متر از یکدیگر قرار دارند. جرم حجمی ماده معدنی ۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب و عیار آن ۱/۵٪ است. تناژ فلز چند هزار تن است؟ (فرض گوه‌ای بودن مقطع مد نظر است.)

(۱) ۱۴۴۰

(۲) ۹۶۰

(۳) ۹/۶

(۴) ۱۴/۴

۳- بر روی دو نیمرخ اکتشافی موازی سطح مقطع بخش کانی‌دار به ترتیب ۲۰۰۰ و ۸۰۰۰ متر مربع و فاصله دو نیمرخ ۱۵۰ متر است. جرم حجمی ماده معدنی ۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب و عیار آن ۶۰٪ است. تناژ فلز چند هزار تن است؟

(۱) ۷۵۰

(۲) ۱۱۲۵

(۳) ۲۱۰۰

(۴) ۲۲۵۰

۴- در یک گمانه اکتشافی، ضخامت زون سولفید روی ۱۸ متر می‌باشد و مطابق جدول زیر از این گمانه نمونه‌برداری شده است. اگر عیار حد روی ۱٪ باشد، عیار متوسط و ضخامت زون با ارزش این گمانه، به چه نحوی بایستی گزارش شود؟

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
عیار روی (%)	۰/۲	۰/۸	۱/۵	۲	۳	۳	۲	۱/۵	۰/۹	۰/۶	۰/۳
طول مغزه (m)	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۲	۲

(۱)  $2 \times 8m$ ٪(۲)  $1/2 \times 18m$ ٪(۳)  $2/66 \times 8m$ ٪(۴)  $1/436 \times 18m$ ٪

۵- اطلاعات حاصل از نمونه برداری از شش آنومالی مس بر اساس گمانه‌های اکتشافی، مطابق جدول زیر است. در مورد هر آنومالی ضخامت روباره درج شده است. اگر ضخامت روباره بیش از ۲۰ متر شود، محاسبات نشان دهنده آن است که روش استخراج روباز باید به زیرزمینی تغییر یابد. اگر قرار باشد استخراج با روش روباز انجام گیرد و عیار حد مس ۰/۵ درصد باشد، با فرض پورفیری و همگن بودن وضعیت تغییرات عیار در آنومالی‌ها، عیار متوسط ماده معدنی استخراجی با روش روباز چند درصد خواهد بود؟

شماره آنومالی	شرقی ۱	شرقی ۲	شرقی ۳	مرکزی ۴	غربی ۵	غربی ۶
عیار (%)	۱/۲	۱	۰/۵	۰/۸	۰/۴	۰/۲
ضخامت روباره (m)	۱۰	۱۵	۲۵	۱۰	۱۲	۱۵

(۱) ۰/۶۸۳

(۲) ۰/۷۲

(۳) ۰/۸۷۵

(۴) ۱

۶- یک لایه زغالی با مشخصات  $N 45E < 60SE$  در زمینی با مشخصات  $Az 315 < 30$  رخمون دارد. اگر از نقطه A که فاصله عمودی آن تا رخمون لایه ۱۰۰۰ متر است، گمانه‌ای حفر کنیم، مشخصات گمانه باید چگونه باشد تا ماده معدنی را در کوتاهترین متر از حفاری، قطع کند؟

$$\cos 75^\circ = 0.258, \quad \sin 75^\circ = 0.966, \quad \sin 60^\circ = 0.866$$

(۱)  $Az 135^\circ, 30^\circ$ (۲)  $Az 315^\circ, 45^\circ$ (۳)  $Az 135^\circ, 60^\circ$ (۴)  $Az 200^\circ, 72^\circ$ 

۷- برای اکتشاف یک کانسار، ۱۰۰ نمونه گرفته شده و مدل توزیع از نوع طبیعی (نرمال) به دست آمده است. اگر میانگین عیار کانسار ۵ درصد باشد، حدود بالا و پایین میانگین با سطح اعتماد ۹۵ درصد ( $t = 2$ )، چند درصد خواهد بود؟ واریانس عیار نمونه‌ها ۱ درصد به توان ۲ است.

(۱) ۴/۶ تا ۵/۴

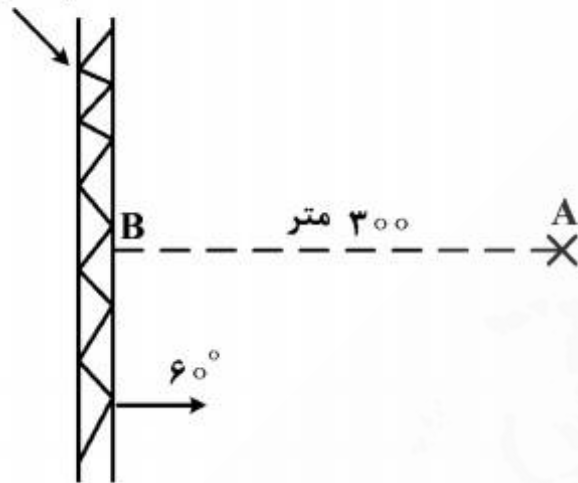
(۲) ۴/۷ تا ۵/۳

(۳) ۴/۸ تا ۵/۲

(۴) ۴/۹ تا ۵/۱

۸- برای اکتشاف لایه‌ای با مشخصات  $N-S < 60^\circ E$  از نقطه A که فاصله عمودی آن تا رخنمون لایه ۳۰۰ متر است؛ تونل موربی با آزیموت  $270^\circ$  و شیب  $30^\circ$  درجه حفر شده است. اگر از محل برخورد تونل به لایه، دوبلی در امتداد خط بزرگترین شیب لایه تا سطح زمین حفر کنیم، طول دوبل چند متر خواهد بود؟ سطح زمین افقی است.

رخنمون لایه



(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۲۲۰

۹- برای اکتشاف یک لایه، گمانه‌ای با آزیموت  $210^\circ$  و انحراف از قائم  $30^\circ$  درجه حفر شده است. اگر عمق گمانه در محل برخورد به لایه ۱۵۰ متر باشد، طول تصویر افقی گمانه در امتداد شرقی - غربی، چند متر است؟

(۱) ۳۵/۲

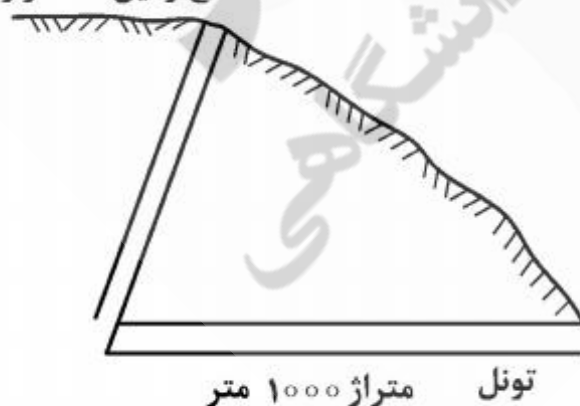
(۲) ۳۷/۵

(۳) ۴۳/۷

(۴) ۵۳/۷

۱۰- برای اکتشاف لایه‌ای، با حفر تونل عمود بر لایه به آن دسترسی پیدا کرده و پس از برخورد تونل به لایه از هر طرف ۲۰۰ متر تونل دنباله‌رو حفر شده است. شیب لایه  $30^\circ$  درجه، و سطح زمین در محدوده رخنمون لایه افقی، ضخامت واقعی لایه ۲ متر و وزن مخصوص نسبی آن  $1/5$  است. ذخیره قطعی لایه چند تن است؟ تراز تونل ۱۰۰۰ و تراز سطح زمین در محدوده رخنمون ۱۱۵۰ متر است.

تراز زمین ۱۱۵۰ متر



تونل متراژ ۱۰۰۰ متر

(۱) ۱۸۰,۰۰۰

(۲) ۲۴۰,۰۰۰

(۳) ۳۶۰,۰۰۰

(۴) ۴۲۰,۰۰۰

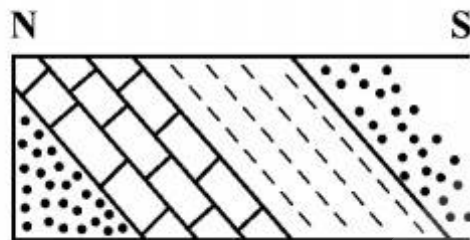
۱۱- ضریب تغییرات یک کانسار بر اساس حفريات سطحی ۳۵ درصد به دست آمده است. اگر بخواهیم خطای محاسبه عیار کانسار با سطح اعتماد ۹۵ درصد ( $t = 2$ ) از ۱۰ درصد تجاوز نکند، تعداد گمانه‌های لازم چند حلقه خواهد بود؟ (ضریب تغییرات ثابت فرض می‌شود).

(۱) ۳۶

(۲) ۴۹

(۳) ۵۳

(۴) ۷۲



۱۲- تصویر روبه‌رو، نشان دهنده کدام است؟

(۱) تصویر دیواره یک تونل امتدادی (موازی لایه)

(۲) تصویر جبهه کار یک تونل دنباله‌رو

(۳) تصویر جبهه کار یک تونل عمود بر لایه

(۴) تصویر دیواره یک تونل عمود بر لایه

۱۳- تصویر دیواره یک ترانشه با مقیاس  $\frac{1}{100}$  رسم شده و مساحت آن در نقشه ۳۰ سانتی‌متر مربع است. اگر

طول ترانشه ۲۰ متر و عرض آن ۸۰ سانتی‌متر باشد، حجم خاکبرداری از ترانشه چند متر مکعب است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۲۴

(۳) ۳۰

(۴) ۴۸۰

۱۴- در شکل زیر، برای اکتشاف لایه، از نقطه A گمانه‌ای حفر شده است. در چه شرایطی گمانه لایه را قطع خواهد کرد؟



(۱) در هیچ شرایطی گمانه لایه را قطع نمی‌کند.

(۲) گمانه مایل و انحراف از قائم آن ۳۰ درجه باشد.

(۳) گمانه مایل و انحراف از قائم آن کمتر از ۳۰ درجه باشد.

(۴) گمانه مایل و انحراف از قائم آن بیش از ۳۰ درجه باشد.

۱۵- لایه‌ای با مشخصات  $N40W < 45NE$  در زمین افقی رخنمون دارد. تراز سطح زمین ۱۰۰۰ متر است.

فاصله خط تراز ساختاری ۹۰۰ متری لایه (هیپسومتری) با رخنمون در نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{100}$ ، چند

سانتی‌متر است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۰۰۰

۱۶- برای اکتشاف منابع هیدروکربوری در یک محدوده  $200 \times 100$  کیلومتری، از روش ثقل‌سنجی زمینی با

شبکه مربعی با ضلع ۲ کیلومتر استفاده شده است. پس از اعمال تصحیحات لازم نقشه آنومالی بوگه به دست

آمده است. اجرای کدام یک از گزینه‌های زیر برای شناسایی هر چه دقیق‌تر ساختارهای نسبتاً کم‌عمق که

ممکن است در بردارنده ذخایر قابل توجهی باشند، مؤثرتر واقع می‌گردد؟

(۱) اعمال فیلتر گسترش به سمت بالا و فیلتر روند سطح

(۲) اعمال فیلترهای پائین‌گذر و فیلتر مشتق دوم عمودی

(۳) ترکیب فیلترهای بالاگذر و مشتق اول قائم

(۴) تلفیقی از اعمال فیلتر بالاگذر و فیلتر میانگین متحرک

۱۷- برای اکتشاف مواد معدنی فلزی در یک منطقه نسبتاً وسیع برداشت‌های هلیکوپتری هم‌زمان

الکترومغناطیس و مغناطیس‌سنجی در ارتفاع ۱۸۰ فوت با شبکه خطوط موازی با فاصله ۱۲۰۰ فوت (

$227$  مایل) طراحی شده است. چنانچه هزینه برداشت هر مایل خط پرواز  $4.2$  میلیون ریال برآورد شده

باشد، کدام گزینه رقم درستی را (بر حسب میلیون ریال) برای اکتشاف هر مایل مربع ارائه می‌کند؟

(۱) ۱۸.۵

(۲) ۲۲.۷۰

(۳) ۲۳.۵۰

(۴) ۲۶.۹۰

۱۸- منحنی یک پروفیل میدان مغناطیسی برداشت شده در زاویه میل ۴۵ درجه، یک شکل نامتقارن از آنومالی

موجود در زیر سطح زمین را نشان می‌دهد. با اعمال چه فیلتری می‌توان فهمید که توده پدید آورنده آنومالی

مورد نظر از نوع متقارن است یا نامتقارن؟

(۱) ادامه فراسو (گسترش به بالا)

(۲) ادامه فروسو (گسترش به پایین)

(۴) برگردان به قطب

(۳) مشتق قائم

۱۹- اگر  $P_d$  احتمال اکتشاف،  $x$  هزینه اکتشاف و  $k$  ضریبی ثابت باشد، کدام گزینه، رابطه بین احتمال اکتشاف

کانسار و هزینه آنرا به درستی بیان می‌کند؟

$$P_d = 1 - 2 \exp(kx) \quad (1)$$

$$P_d = 1 - 2 \exp(-kx) \quad (2)$$

$$P_d = 1 - \exp(-kx) \quad (3)$$

$$P_d = 1 - \exp(kx) \quad (4)$$

- ۲۰- در طراحی اکتشاف یک رگه قائم مس افشان پر شیب که در سنگ میزبان مقاوم قرار گرفته و روی آنرا لایه-ای رسانا با ضخامت متغیر که در قاعده آن پستی و بلندی وجود دارد، پوشانیده است. اگر قرار باشد از روش IP در حوزه زمان استفاده گردد با انتخاب کدام گزینه، احتمال اکتشاف بیشینه می‌گردد؟
- (۱) 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.
- (۲) اگر شکل پالس جریان ارسالی به صورت مثلثی با زمان قطع و وصل جریان ۴ ثانیه باشد و از آرایه نیم شولومبرژه استفاده گردد.
- (۳) 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.
- (۴) اگر شکل پالس جریان ارسالی به صورت مربعی با زمان قطع و وصل جریان ۴ ثانیه باشد و از آرایه نیم شولومبرژه استفاده گردد.
- ۲۱- برانبارش (Stacking) داده‌ها موجب حذف یا کاهش قابل ملاحظه کدام یک از نوفه‌های زیر می‌شود؟
- (۱) نوفه‌های ساخت دست بشر  
(۲) نوفه‌های همدوس  
(۳) نوفه‌های ناهمدوس  
(۴) نوفه‌های سیستماتیک
- ۲۲- انتخاب فواصل زیاد و نامناسب بین ایستگاه‌ها یا نقاط برداشت ژئوفیزیکی به منظور اکتشاف یک هدف مدفون در روی یک خط یا پروفیل برداشت، منجر به ایجاد چه پدیده‌ای می‌گردد؟
- (۱) پدیده دگرنامی یا آلیاسینگ  
(۲) پدیده نوفه یا نویز  
(۳) پدیده چشم گاوی  
(۴) پدیده Herringbone
- ۲۳- در طراحی برداشت ژئوفیزیک هوایی با شبکه موازی و به منظور بالا بردن احتمال اکتشاف کانسار، نقش کدام پارامتر بیشتر است؟
- (۱) نسبت نصف بزرگترین بعد کانسار به ابعاد شبکه برداشت  
(۲) نسبت بزرگترین بعد کانسار به ابعاد شبکه برداشت  
(۳) نسبت عرض به طول کانسار  
(۴) نسبت عرض به شیب کانسار
- ۲۴- در طراحی اکتشاف ثقل‌سنجی یک کانسار با شبکه مربعی (به طول s) در صورتی که  $A = \frac{L}{2s} = 1/5$  باشد، در کدام حالت، احتمال اکتشاف بیشینه می‌شود؟
- (۱) اگر ضریب شکل کانسار (نسبت عرض به طول آن)  $R = 0.3$  و جهت یافتگی کانسار در امتداد شبکه باشد.  
(۲) اگر  $R = 0.1$  و کانسار دارای جهت یافتگی مشخص بوده و امتداد شبکه موازی یا عمود بر امتداد کانسار باشد.  
(۳) اگر  $R = 0.1$  و امتداد شبکه با امتداد تقریبی کانسار زاویه  $20^\circ$  درجه بسازد.  
(۴) اگر  $R = 0.6$  و امتداد شبکه با امتداد کانسار زاویه  $30^\circ$  درجه بسازد.

۲۵- در یک پروژه اکتشاف الکترومغناطیس هلیکوپتری که قرار است برای اکتشاف رگه‌های پراکنده و منفرد سرب و روی در منطقه ای به ارتفاع ۵۰ متری از سطح زمین صورت گیرد کدام یک از گزینه های زیر طراحی بهینه برای فواصل حداکثری پروفیل های پرواز (خطوط برداشت) را نشان می دهد؟

(۱) ۳۰ متر

(۲) ۵۰ متر

(۳) ۷۵ متر

(۴) ۱۰۰ متر

۲۶- در طراحی فواصل نقاط اندازه‌گیری گرانی‌سنجی برای اجتناب از پدیده دگرنامی (آلیاسینگ) بیش‌ترین فاصله بین نقاط اندازه‌گیری روی پروفیل باید:

(۱) دو برابر طول موج فضایی نایکوئیست باشد.

(۲) نصف طول موج فضایی نایکوئیست باشد.

(۳) برابر طول موج فضایی نایکوئیست باشد.

(۴) یک چهارم طول موج فضایی نایکوئیست باشد.

۲۷- در اکتشاف مغناطیس‌سنجی هوائی با پروفیل‌های موازی با فاصله (s) یک کانسار پنهان لایه‌ای شکل شبیدار با طول (L)، احتمال اکتشاف در کدام یک از حالت‌های زیر بیشترین است؟

(۱) اگر  $U = \frac{L}{s} = 0.25$  و زاویه بین پروفیلها با امتداد تقریبی کانسار ۴۵ درجه باشد.

(۲) اگر  $U = \frac{L}{s} = 1$  و پروفیلها با امتداد تقریبی کانسار موازی باشند.

(۳) اگر  $U = \frac{L}{s} = 1$  و زاویه بین پروفیلها با امتداد تقریبی کانسار ۹۰ درجه باشد.

(۴) اگر  $U = \frac{L}{s} = 0.5$  و زاویه بین پروفیلها با امتداد تقریبی کانسار ۹۰ درجه باشد.

۲۸- در طراحی مناسب روش‌های ژئوفیزیکی برای اکتشاف مواد معدنی کدام گزینه زیر با اهمیت تر تلقی می‌شود؟

(۱) در روشهای استاتیکی، پارامترهای جهتی میدان در محدوده برداشت مهمتر از پارامترهای بُعدی در طراحی می‌باشند.

(۲) در روشهای استاتیکی، پارامترهای جهتی میدان در محدوده برداشت از اهمیت یکسانی با پارامترهای بُعدی در طراحی برخوردار می‌باشند.

(۳) پارامترهای جهتی میدانهای مورد مطالعه در محدوده برداشت در روشهای دینامیکی از اهمیت بیشتری نسبت به پارامترهای بُعدی در طراحی و اکتشاف برخوردارند.

(۴) پارامترهای جهتی میدانهای مورد مطالعه در محدوده برداشت در روشهای دینامیکی از اهمیت کمتری نسبت به پارامترهای بُعدی در طراحی و اکتشاف برخوردارند.

۲۹- در طراحی اکتشاف مؤثر یک توده معدنی سولفیدی با روش الکترومغناطیس، گزینه درست، کدام است؟

(۱) نسبت اندازه مؤلفه هم‌فاز به مؤلفه ناهم‌فاز میدان القایی ارتباط معکوس با رسانندگی توده رسانای مدفون دارد.

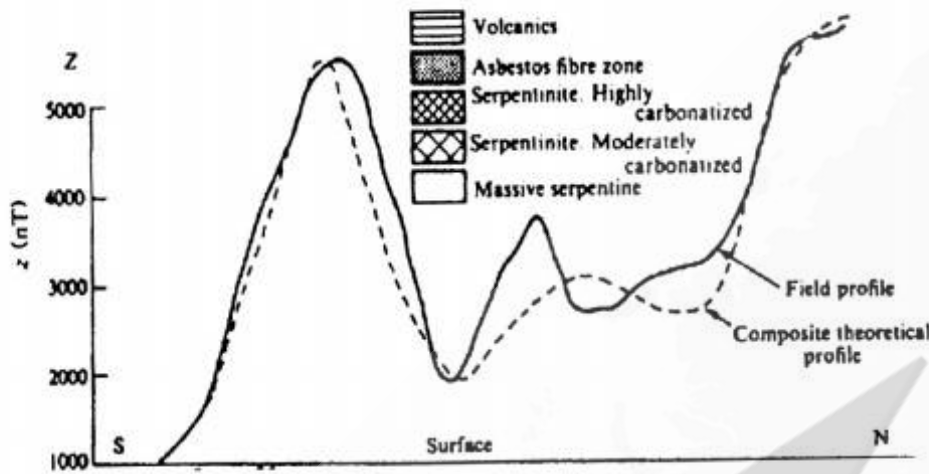
(۲) با افزایش فرکانس و افزایش رسانندگی زمین می‌توان به عمق بیشتری نفوذ کرد.

(۳) با کاهش فرکانس و کاهش مقاومت ویژه زمین می‌توان به عمق بیشتری نفوذ کرد.

(۴) نسبت اندازه مؤلفه هم‌فاز به مؤلفه ناهم‌فاز میدان القایی ارتباط مستقیم با رسانندگی توده رسانای مدفون دارد.



۳۰- پروفیل مؤلفه قائم میدان مغناطیسی در یک منطقه معدنی که حاوی کانی سازی آزبست است، مطابق شکل به دست آمده است. در صورتی که سطح زمین (رخنمون) این منطقه شامل لیتولوژی‌ها یا واحدهای زمین‌شناسی مذکور در شکل باشد، پیک ماکزیمم ظاهر شده در قسمت جنوبی پروفیل بر روی کدام یک از واحدهای زمین‌شناسی سطحی ظاهر می‌شود؟



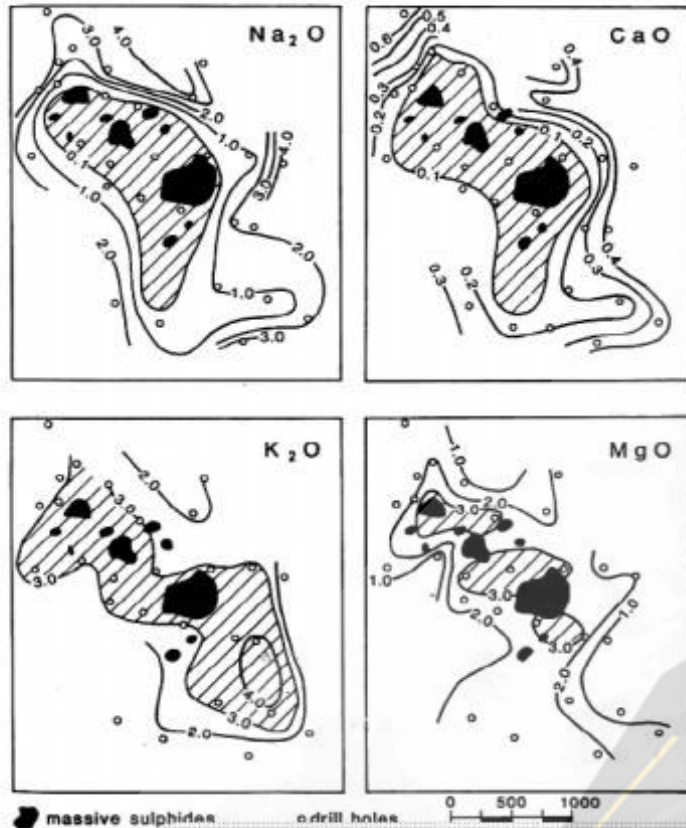
- (۱) آزبست
- (۲) سرپانتینیت متراکم
- (۳) سرپانتینیت به شدت هوازده
- (۴) ولکانیک‌ها

۳۱- وضعیت ذخیره (به رنگ مشکی) و هاله اطراف ذخیره، در شش موقعیت عمقی متفاوت، در شکل زیر نمایش داده شده است. روش‌های اکتشاف آنومالیهای A, F, D، کدام است؟



- (۱) روش تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی (D)، روش‌های ژئوشیمیایی (A و F)
- (۲) روش تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی (D)، روش‌های ژئوفیزیکی (A و F)
- (۳) روش تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی (A)، روش‌های ژئوشیمیایی (D) و روش‌های ژئوفیزیکی (F).
- (۴) روش تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی (A)، روش‌های ژئوشیمیایی (F) و روش‌های ژئوفیزیکی (D).

۳۲- پراکندگی ژئوشیمیایی چهار اکسید اصلی  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  در اطراف ذخایر معدنی (بخش مشکئی) مطابق شکل زیر است. بهترین شاخص نسبتی دو عنصری، برای تعیین محدوده مناسب جهت حفاری، کدام است؟



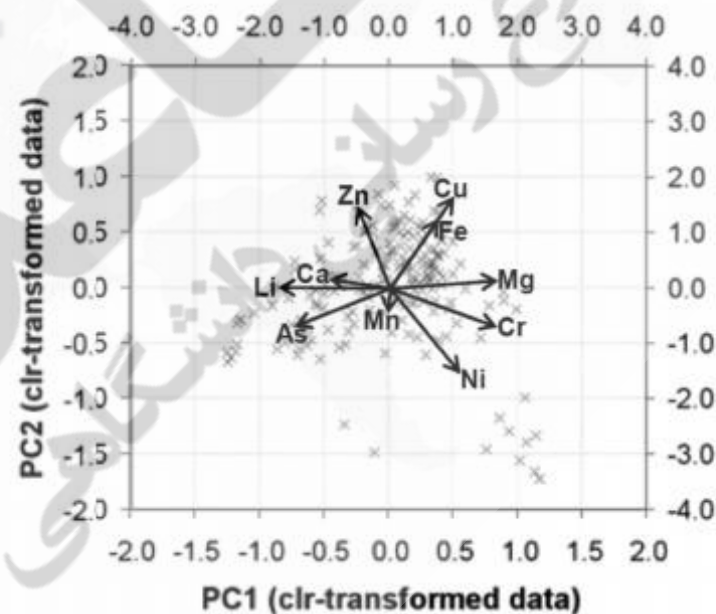
(۱)  $\text{CaO}/\text{Na}_2\text{O}$

(۲)  $\text{K}_2\text{O}/\text{CaO}$

(۳)  $\text{K}_2\text{O}/\text{MgO}$

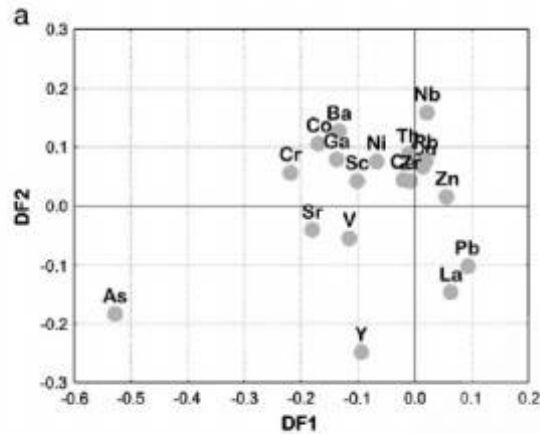
(۴)  $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO}$

۳۳- نتیجه تحلیل مولفه‌های اصلی ۱ و ۲ (با دو روش ریاضی) داده‌های ژئوشیمیایی، مطابق شکل زیر می‌باشد. هر یک از مولفه‌ها قادر به کنترل کدام یک از پارامترهای اندازه‌گیری شده است؟ (بهترین تفکیک مدنظر است)



- (۱) مؤلفه ۱ قادر به تفکیک پارامترهایی مانند  $\text{Mn}$ ,  $\text{Cu}$  از  $\text{Zn}$ ,  $\text{Ni}$  بوده است.
- (۲) مؤلفه ۲ قادر به تفکیک پارامترهایی مانند  $\text{Mn}$ ,  $\text{Mg}$  از  $\text{Ca}$ ,  $\text{Cr}$  بوده است.
- (۳) مؤلفه ۲ قادر به تفکیک پارامترهایی مانند  $\text{Cr}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Ni}$  از  $\text{As}$ ,  $\text{Li}$ ,  $\text{Ca}$  بوده است.
- (۴) مؤلفه ۱ قادر به تفکیک پارامترهایی مانند  $\text{Cr}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Ni}$  از  $\text{As}$ ,  $\text{Li}$ ,  $\text{Ca}$  بوده است.

۳۴- به منظور ارزیابی متغیرهای تأثیرگذار در تحلیل و جداسازی سه گروه داده، که با اسامی T-b, T-s, J مشخص گردیده‌اند، به روش آنالیز تمایز (Discrimination Function Model) مورد بررسی آماری قرار گرفته است. دو تابع، برای جداسازی داده‌ها تعریف شده است. کدام عناصر می‌توانند به‌عنوان بهترین پارامترهای کنترل‌کننده، به منظور جداسازی این سه گروه داده، معرفی شوند؟

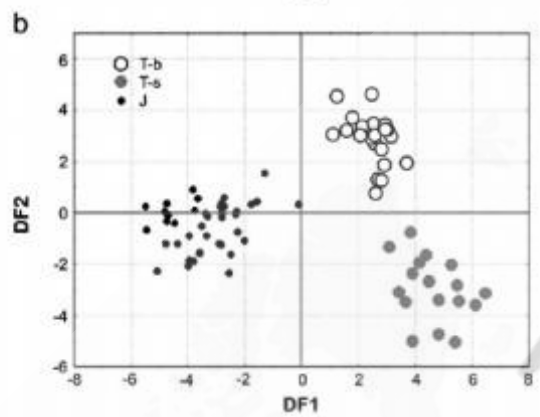


As, Nb, Pb (۱)

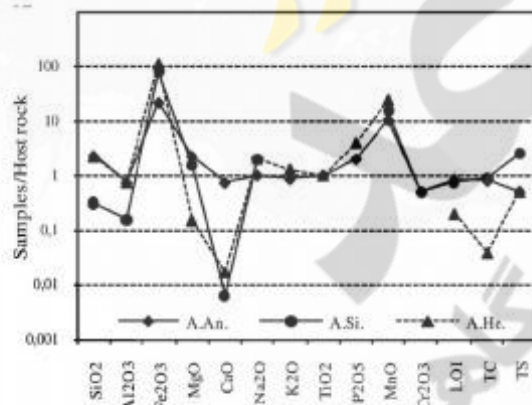
Ba, Ni, Y (۲)

Nb, Ba, Zn (۳)

Sc, Ni, V (۴)



۳۵- در شکل زیر، در سه بخش کانی‌سازی شده، نسبت مقدار اکسیدهای عناصر اصلی به سنگ میزبان مورد بررسی قرار گرفته است (TC مقدار کل کربن و TS مقدار کل گوگرد می‌باشد). آیا نتایج این ارزیابی می‌تواند نوع کانی‌سازی را مشخص نماید؟



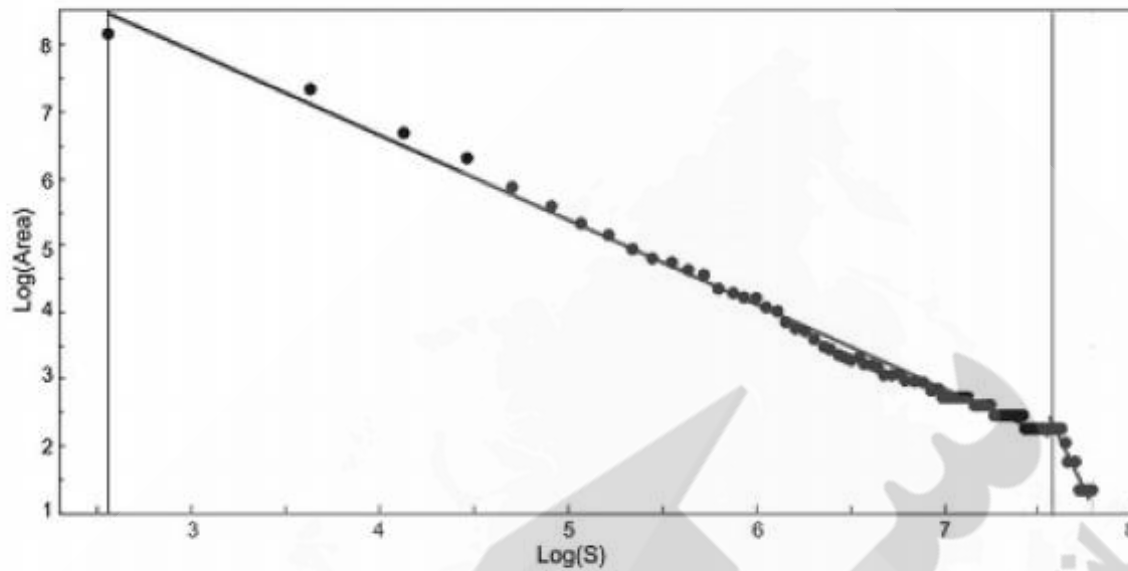
(۱) بله، کانی‌سازی اسکارن می‌باشد.

(۲) بله، کانی‌سازی زغال‌سنگ می‌باشد.

(۳) بله، کانی‌سازی آهن است و دارای غنی‌شدگی از منگنز می‌باشد.

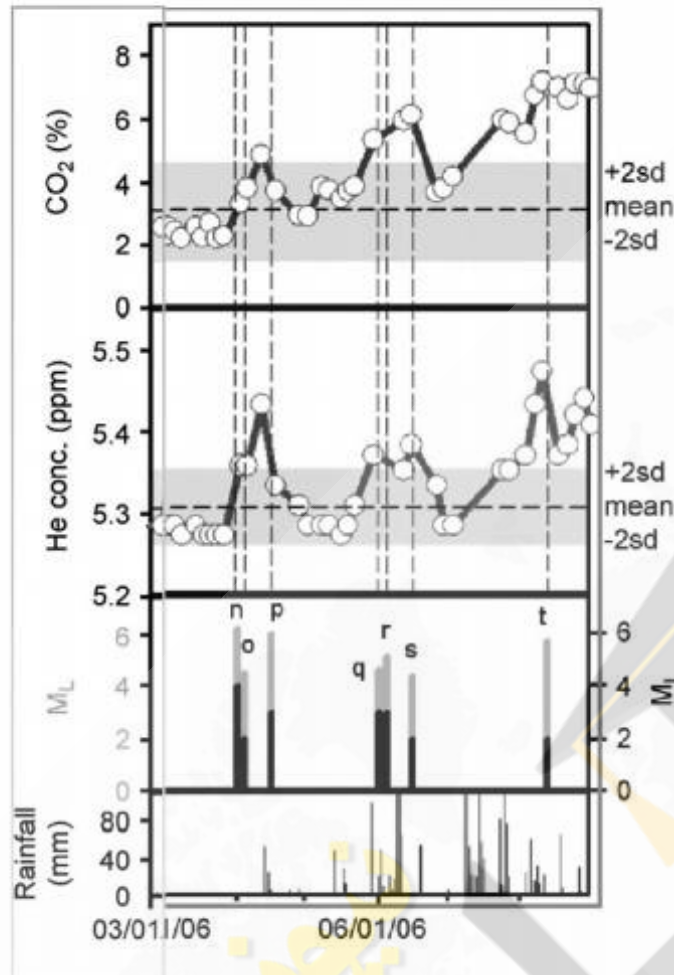
(۴) خیر، نوع کانی‌سازی قابل تشخیص نمی‌باشد.

۳۶- در شکل زیر مدل دانسیته انرژی طیف توان ( $S$ ) در برابر مساحت ( $Area$ ) بر اساس تبدیل فوریه در حوزه فرکانس محاسبه و در مقیاس تمام لگاریتمی ترسیم شده است. آیا بر اساس این مدل می توان محدوده داده های با اهمیت از بی اهمیت اکتشافی را تعیین نمود؟



- (۱) بله، مقادیر دانسیته انرژی طیف توان ( $\text{Log } S$ ) کمتر از مرز شکست مدل، به عنوان بخش با اهمیت داده ها می باشد.
- (۲) بله، مقادیر دانسیته انرژی طیف توان ( $\text{Log } S$ ) بیشتر از مرز شکست مدل، به عنوان بخش با اهمیت داده ها می باشد.
- (۳) بله، مقادیر دانسیته انرژی طیف توان ( $\text{Log } S$ ) کمتر از مرز شکست مدل، به عنوان بخش بی اهمیت داده ها می باشد.
- (۴) خیر، بر اساس این مدل، نمی توان به تفکیک بخش با اهمیت از بی اهمیت داده ها پرداخت.

۳۷- در بررسی هاله‌های گازی در محدوده نزدیک گسل‌های فعال یک منطقه لرزه‌خیز، شدت زمین‌لرزه (ML) در بازه‌های زمانی مختلف در برابر تغییرات میزان گازهای He و CO<sub>2</sub> و میزان بارندگی در شکل زیر نمایش داده شده است. محدوده اطمینان Mean ± 2sd، به صورت باند رنگی مشخص گردیده است. پیش‌بینی زمین‌لرزه بر اساس هاله‌های گازی و سایر اطلاعات موجود، کدام است؟

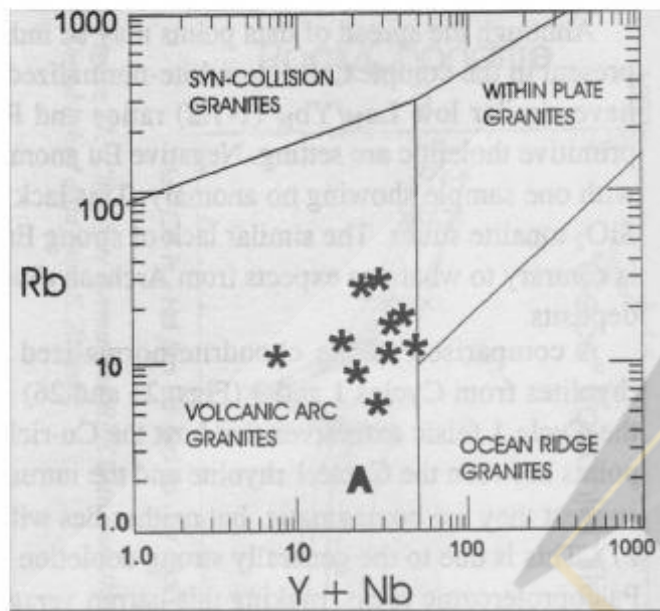


- (۱) تغییرات معناداری در هاله‌های گاز CO<sub>2</sub> و He مشاهده نمی‌شود.
- (۲) قبل از وقوع زمین‌لرزه، تمرکز گازهای CO<sub>2</sub> و He در گاز - خاک شروع می‌شود. بارندگی همراه با افت شدت گازها می‌باشد.
- (۳) همزمان با زمین‌لرزه، تمرکز گازهای CO<sub>2</sub> و He در گاز - خاک شروع می‌شود. بارندگی همراه با افت شدت گازها می‌باشد.
- (۴) بعد از زمان زمین‌لرزه، تمرکز گازهای CO<sub>2</sub> و He در گاز - خاک شروع می‌شود. بارندگی همراه با افزایش شدت گازها می‌باشد.

۳۸- کدام روش برای جداسازی محدوده‌های آنومالی از زمینه، امکان تخمین مناسب‌تری از آنومالی را بر اساس تحلیل اطلاعات پیشنهاد می‌کند؟

(۱) روش آمار انفصال، به دلیل عدم تأثیر نظر مفسر در تخمین حد آنومال  
 (۲) روش مدل‌سازی نمودار احتمال، به دلیل عدم تأثیر نظر مفسر در تخمین حد آنومال  
 (۳) روش آمار فضایی U، به دلیل لحاظ کردن موقعیت فضایی نمونه‌ها در تخمین حد آنومال  
 (۴) روش مدل‌سازی نمودار احتمال، به دلیل لحاظ کردن موقعیت فضایی نمونه‌ها در تخمین حد آنومال

۳۹- نتایج اندازه‌گیری عناصر کمیاب Rb, Nb, Y در گرانیتوئیدهای یک منطقه اکتشافی، ستاره‌های مشخص شده در بخش A شکل زیر می‌باشد. پتانسیل‌های احتمالی معدنی همراه با گرانیتوئیدهای این منطقه کدام است؟

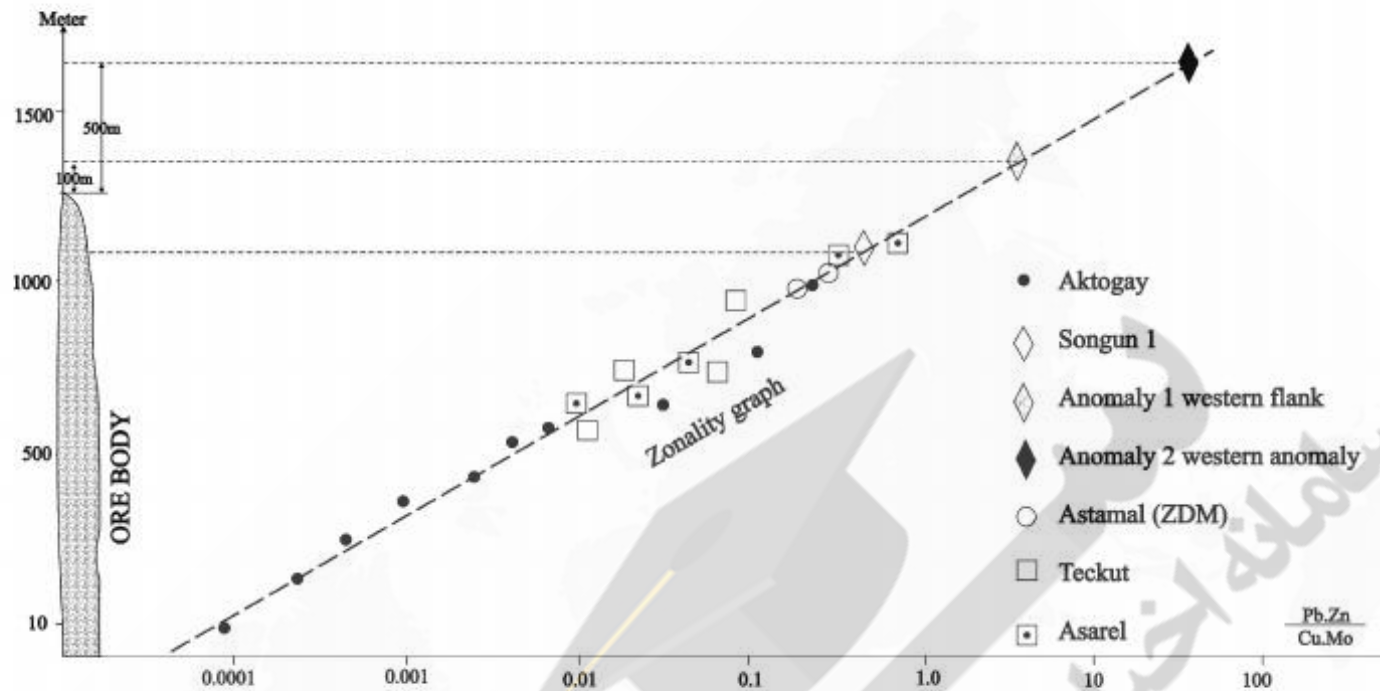


- (۱) W و Sn  
 (۲) Mo و Cu پورفیری  
 (۳) REE و Mo, Be  
 (۴) فاقد پتانسیل معدنی می‌باشد.

۴۰- در یک منطقه اکتشافی بعد از ثبت هاله‌های ژئوشیمیایی، در بخش شمالی منطقه، غلظت‌های بالایی از عناصر As, Sb, Hg و با کمی فاصله در بخش جنوبی، غلظت‌های بالایی از عناصر W, Sn, Ni ثبت گردیده و در بخش بین این دو گروه هاله، همپوشانی این دو گروه عناصر مشاهده شده است. در خصوص هندسه ذخیره و تعیین نوع ماده معدنی کدام مورد درست است؟

- (۱) ذخیره تقریباً افقی یا کم شیب بوده و جهت تعیین نوع ماده معدنی پیشنهاد می‌شود در منطقه بین این دو هاله، حفاری قائم صورت گیرد.  
 (۲) ذخیره تقریباً قائم یا دارای شیب تند بوده و جهت تعیین نوع ماده معدنی پیشنهاد می‌شود در منطقه بین این دو هاله، حفاری قائم صورت گیرد.  
 (۳) ذخیره تقریباً افقی یا کم شیب بوده و جهت تعیین نوع ماده معدنی پیشنهاد می‌شود در منطقه بین این دو هاله، حفاری انحرافی صورت گیرد.  
 (۴) ذخیره تقریباً قائم یا دارای شیب تند بوده و جهت تعیین نوع ماده معدنی پیشنهاد می‌شود در منطقه بین این دو هاله، حفاری انحرافی صورت گیرد.

۴۱- در یک ذخیره مس پورفیری (مجموع عناصر تحت کانساری) / (مجموع عناصر فوق کانساری)  $R =$  که بر اساس نسبت  $Pb.Zn/Cu.Mo$  مطابق نمودار زیر، عمق سطح از فرسایش ذخیره را تخمین زده است. اگر در مجاورت این منطقه وضعیت تغییرات نسبت مذکور بر مبنای اطلاعات به دست آمده از گمانه اکتشافی از سطحی به عمق به ترتیب ۱۰۰، ۱۵، ۱، ۰۰۰۱ باشد و گمانه به ماده معدنی برخورد نکند، کدام مورد در خصوص این منطقه درست است؟

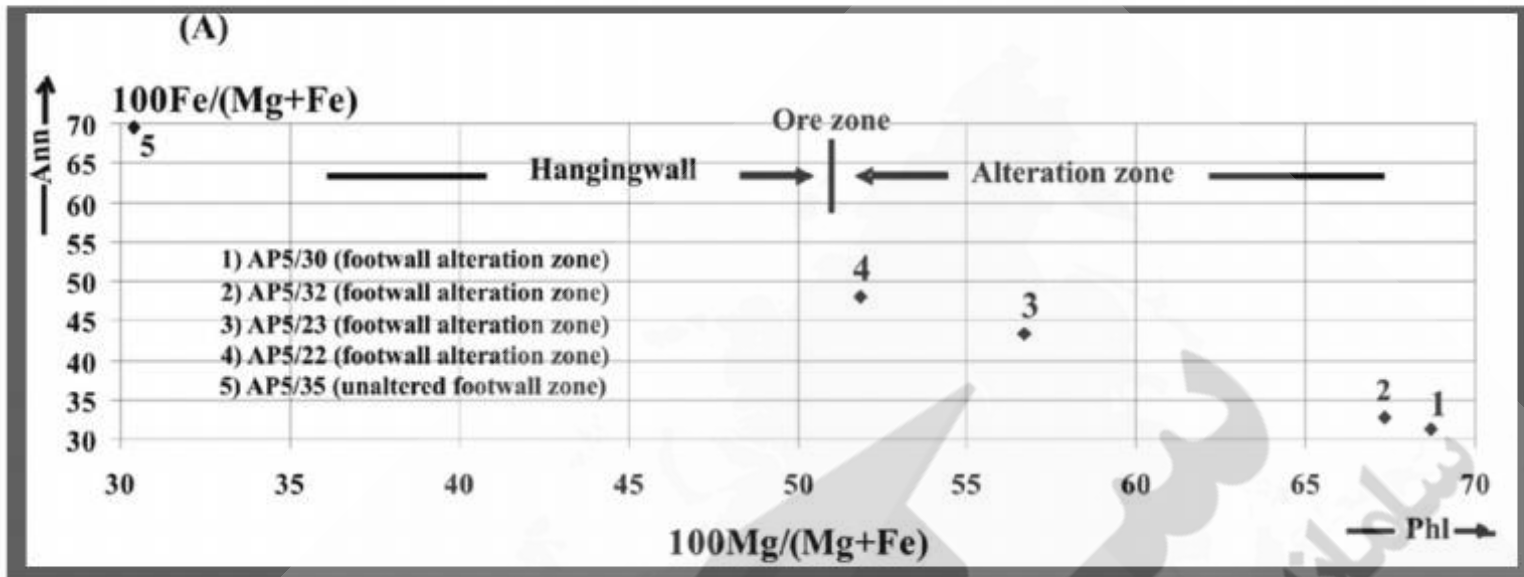


- ۱) منطقه دارای ذخیره پنهانی است و لازم است تا حفاری تا اعماق بیشتر ادامه یابد تا به ذخیره برسیم.
- ۲) منطقه مورد نظر فاقد ذخیره بوده و با پتانسیل نمی باشد.
- ۳) سطح زمین به ریشه ذخیره در منطقه رسیده است، لذا ضرورتی به ادامه حفاری نیست.
- ۴) منطقه دارای ذخیره پنهانی است و موقعیت گمانه اکتشافی لازم است تغییر یابد.

۴۲- بر اساس آنالیز انجام شده بر روی مغزه های یک گمانه اکتشافی، مقادیر غلظت  $Cu$  مطابق اعداد زیر می باشد. به منظور برآوردی حدودی مقادیر آنومال داده ها، پیشنهاد کدام مقدار درست است؟  
 ۱۵، ۲۵، ۱۰۰، ۳۰۰، ۵۰۰، ۷۰۰، ۱۰۰۰، ۴۰۰۰، ۵۰۰۰ (ppm)

- ۱) مقادیر بزرگتر مساوی  $Mode \pm 2 \text{ standard deviation from Mode}$
- ۲) مقادیر بزرگتر مساوی  $Mean \pm 2 \text{ standard deviation from Mean}$
- ۳) مقادیر بزرگتر مساوی  $Median \pm 2 \text{ standard deviation from Median}$
- ۴) مقدار  $Mean$  داده ها

۴۳- در بررسی نتایج الکترومایکروپروب مقاطع کانی میکا در سنگ دیواره دگرسان شده نزدیک ذخیره (نمونه- های ۱ تا ۴) و دوره از ذخیره (نمونه ۵)، نتایج زیر به دست آمده است. آیا تفاوت اکتشافی بارزی بین این دو دسته میکا وجود دارد؟



- (۱) خیر، تفاوت بارزی بین میکاها وجود ندارد.  
 (۲) بله، دگرسانی نزدیک ذخیره، میکاها را غنی از آهن (آنایت) نموده است.  
 (۳) بله، سیالات هیدروترمالی، میکاها را غنی از منیزیم (فلوگوپیت) و آهن (آنایت) نموده است.  
 (۴) بله، دگرسانی نزدیک ذخیره، میکاها را غنی از منیزیم (فلوگوپیت) نموده است.
- ۴۴- کدام روش (به عنوان کامل ترین گزینه) برای شناسایی جنس کانی سازی پنهانی، راهنمای اکتشافات است؟  
 (۱) هاله های طولی و عناصر ردیاب (Pathfinder).  
 (۲) عناصر ردیاب (Pathfinder) و نوع - توالی آلتراسیون ها نسبت به یکدیگر.  
 (۳) هاله های محوری، عناصر ردیاب (Pathfinder) و نوع - توالی آلتراسیون ها نسبت به یکدیگر.  
 (۴) هاله های عرضی، عناصر ردیاب (Pathfinder) و نوع - توالی آلتراسیون ها نسبت به یکدیگر.

۴۵- در طراحی شبکه نمونه برداری های اکتشافی، تغییرپذیری به صورت  $Var_x = 1/2 Var_y$  می باشد. شبکه نمونه برداری را مشخص نمایید؟

- (۱) ابعاد شبکه در جهت Y برابر ۱۰۰ متر و در جهت X برابر ۵۰ متر در نظر گرفته خواهد شد.  
 (۲) ابعاد شبکه در جهت X برابر ۱۰۰ متر و در جهت Y برابر ۵۰ متر در نظر گرفته خواهد شد.  
 (۳) ابعاد شبکه در جهت Y برابر ۲۱۵ متر و در جهت X برابر ۷۵ متر در نظر گرفته خواهد شد.  
 (۴) ابعاد شبکه در جهت X برابر ۲۱۵ متر و در جهت Y برابر ۷۵ متر در نظر گرفته خواهد شد.