

180F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :



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

صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

دفترچه شماره (۱)

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

**آزمون ورودی**  
**دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل**  
**سال ۱۳۹۳**

**مهندسی معدن (۱)**  
**اکتشاف (کد ۲۳۳۵)**

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

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

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- اگر در کانساری مطالعات امکان سنجی و اکتشاف عمومی انجام شده و وضعیت آن اقتصادی تشخیص داده شده باشد، کد آن در رده بندی ذخایر کدام گزینه زیر خواهد بود؟

- (۱) ۱۱۲  
(۲) ۱۲۱  
(۳) ۲۱۲  
(۴) ۲۲۲

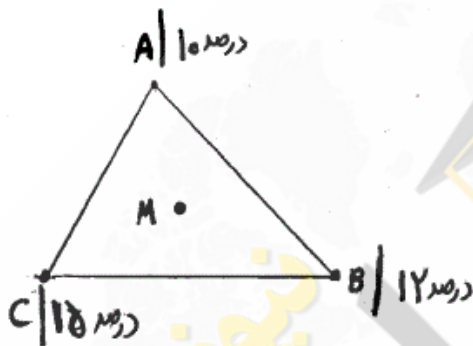
۲- بر اساس ۲۵ نمونه که از یک کانسار گرفته شده، ضریب تغییرات کانسار ۴۰ درصد و میانگین آن ۸ درصد به دست آمده است. خطای محاسبه میانگین با سطح اعتماد ۹۵ درصد، چند درصد است؟

- (۱) ۱۴  
(۲) ۱۶  
(۳) ۱۸  
(۴) ۲۰

۳- برای اکتشاف یک لایه زغال با مشخصات  $N35E < 70NW$  اوکلونی در امتداد شیب ظاهری به گونه ای حفر شده که زاویه تصویر افقی آن با امتداد لایه ۲۵ درجه است. آزیموت اوکلون چند درجه است؟

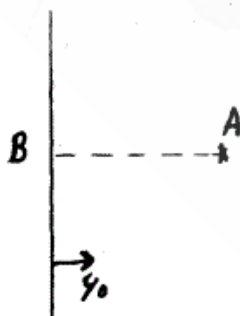
- (۱) ۶۰ یا ۴۰  
(۲) ۶۰ یا ۱۹۰  
(۳) ۱۰ یا ۱۹۰  
(۴) ۱۰ یا ۲۴۰

۴- در رئوس مثلث متساوی الاضلاع ABC سه گمانه حفر شده که عیار ماده معدنی در آنها به ترتیب ۱۰، ۱۲ و ۱۵ درصد است. مقدار عیار نقطه M واقع در مرکز مثلث به چه روشی بیشتر به دست می آید؟



- (۱) قانون عکس فاصله  
(۲) قانون نزدیک ترین فاصله  
(۳) قانون عکس مجذور فاصله  
(۴) تمام روش ها یکسان است.

۵- برای اکتشاف لایه ای با مشخصات  $N-S < 60E$  از نقطه A تونل موربی با شیب ۶۰ درجه حفر شده است. اگر ضخامت واقعی لایه ۲/۶۱ متر و زمین افقی باشد، ضمانت لایه در کف تونل چند متر است؟ ( $\cos 30 = 0.87$ )



- (۱) ۲/۵  
(۲) ۲/۷۵  
(۳) ۳  
(۴) ۴

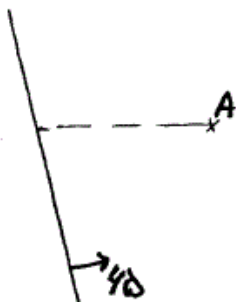
۶- عیار متوسط فلز در یک کانسنگ خردایش شده ۲۰ درصد و حداکثر ابعاد ذرات کانسنگ ۳ سانتیمتر است. اگر ضریب

$k = 80 \frac{gr}{cm^3}$  باشد، وزن نمونه لازم برای آنکه حداکثر خطا با سطح اعتماد ۹۵ درصد معادل ۱۰ درصد میانگین باشد، چند

کیلوگرم است؟  $S^2 = \frac{kd^3}{m}$

- (۱) ۰/۹۸۱  
(۲) ۱/۷۳  
(۳) ۲/۱۶۰  
(۴) ۳/۵۲

۷- برای اکتشاف لایه‌ای با مشخصات  $N25W < 65NE$  از نقطه A گمانه مایلی با انحراف از قائم  $30^\circ$  و آزمون  $270^\circ$  حفر شده است. اگر عمق گمانه در محل برخورد به لایه  $300$  متر باشد، طول تصویر افقی گمانه چند متر است؟



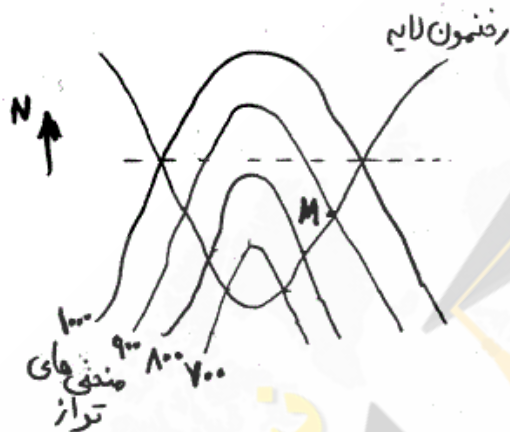
(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۷۰

(۴) ۲۳۰

۸- در شکل زیر منحنی‌های تراز و رخنمون یک لایه نشان داده شده است. اگر بخواهیم از نقطه M یک تونل دنباله‌رو (دنبال لایه) حفر کنیم آزمون تونل چند درجه خواهد بود؟



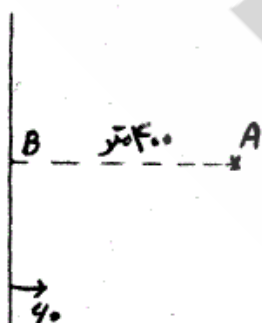
(۱) ۹۰

(۲) ۱۸۰

(۳) ۲۷۰

(۴) ۳۶۰

۹- برای اکتشاف لایه‌ای با مشخصات  $N-S < 60E$  از نقطه A که به فاصله  $400$  متری از رخنمون قرار دارد، تونل موربی با آزمون  $270^\circ$  و شیب  $30^\circ$  درجه حفر شده و پس از برخورد تونل به لایه از طرفین تونل‌های دنباله‌رو (دنبال لایه) حفر شده است. تراز سطح زمین در محل رخنمون لایه  $1200$  متر و تراز تونل‌های دنباله‌رو  $1000$  متر است. اگر از داخل تونل دنباله‌رو دویلی در داخل لایه به گونه‌ای حفر کنیم که شیب ظاهری لایه در آن  $30^\circ$  درجه باشد، طول دویل چند متر خواهد بود؟



(۱) ۲۵۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۴۵۰

۱۰- ذخیره یک کانسار بدون در نظر گرفتن عیار حد  $250$  میلیون تن و مدل توزیع آن طبیعی است. اگر میانگین کانسار  $30^\circ$  درصد و واریانس آن  $36(\%)^2$  باشد، میزان ذخیره کانسار به ازای عیار حد  $21$  درصد چند میلیون تن است؟

$$F(1) = 84/13, F(1/5) = 93/32, F(2) = 97/72$$

(۲) ۲۲۵/۵۰۰

(۱) ۱۹۴/۷۰۰

(۴) ۲۷۲/۵۰۰

(۳) ۲۳۳/۳۰۰

۱۱- برای اکتشاف یک توده معدنی، سه گمانه در نقاط A، B و C حفر شده که مختصات این نقاط همراه با ضخامت ماده معدنی در آنها بر حسب متر در زیر درج شده است:

$$A \begin{cases} x = 100 \text{ m} \\ y = 200 \text{ m} \\ t = 12 \text{ m} \end{cases}$$

$$B \begin{cases} x = 200 \text{ m} \\ y = 300 \text{ m} \\ t = 10 \text{ m} \end{cases}$$

$$C \begin{cases} x = 300 \text{ m} \\ y = 200 \text{ m} \\ t = 8 \text{ m} \end{cases}$$

اگر وزن مخصوص نسبی ماده معدنی ۳ باشد، ذخیره توده چند تن است؟ سطح زمین افقی فرض می‌شود.

(۱) ۲۵۰۰۰۰

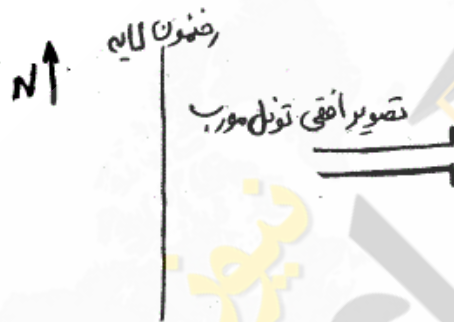
(۲) ۳۰۰۰۰۰

(۳) ۳۵۰۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰۰۰

۱۲- در چه حالتی ممکن است ضخامت مغزه حاصله از حفر گمانه در لایه از ضخامت واقعی آن لایه کمتر باشد؟  
 (۱) وقتی که راندمان مغزه‌گیری پایین باشد.  
 (۲) وقتی که گمانه با زاویه بزرگی لایه را قطع کند.  
 (۳) وقتی که گمانه با زاویه کوچکی لایه را قطع کند.  
 (۴) در هیچ حالتی ممکن نیست.

۱۳- کدام گزینه در مورد شکل زیر صادق است؟



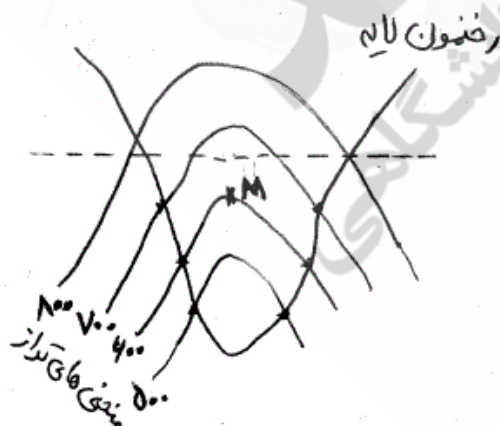
(۱) لایه قائم و تونل لایه را قطع نکرده است.

(۲) شیب لایه به سمت شرق و تونل لایه را قطع کرده است.

(۳) شیب لایه به سمت شرق و تونل لایه را قطع نکرده است.

(۴) هر سه گزینه صادق است.

۱۴- در شکل زیر اگر از نقطه M گمانه قائمی حفر کنیم، در عمق چندمتری لایه را قطع خواهد کرد؟



(۱) ۵۰

(۲) ۷۵

(۳) ۱۰۰

(۴) اصلاً قطع نمی‌کند

۱۵- اگر شبکه اولیه اکتشاف مربعی و به ضلع ۳۰۰ متر باشد، ضلع شبکه اکتشاف پس از دومین مرحله توسعه به روش پوش چند متر خواهد بود؟

(۱) ۷۵

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۱۲

(۴) ۳۲۰



۱۶- پروژه ژئوفیزیکی گرانی سنجی در منطقه‌ای در طول جغرافیایی  $60^\circ$  درجه و عرض جغرافیایی  $45^\circ$  درجه اجرا می‌شود. اگر میزان تصحیح عرض جغرافیایی در این منطقه برحسب  $\frac{mGal}{km}$  از رابطه  $g = 9.8 \sin 2a$  بدست آید (  $a =$  عرض جغرافیایی)، تصحیح عرض جغرافیایی که باید به مقدار شتاب گرانی خوانده شده در ایستگاهی در فاصله  $400$  متری جنوب ایستگاه مبنا اعمال شود چند میلی‌گال است؟

- (۱)  $-320$   
 (۲)  $-0.8$   
 (۳)  $0.8$   
 (۴)  $320$

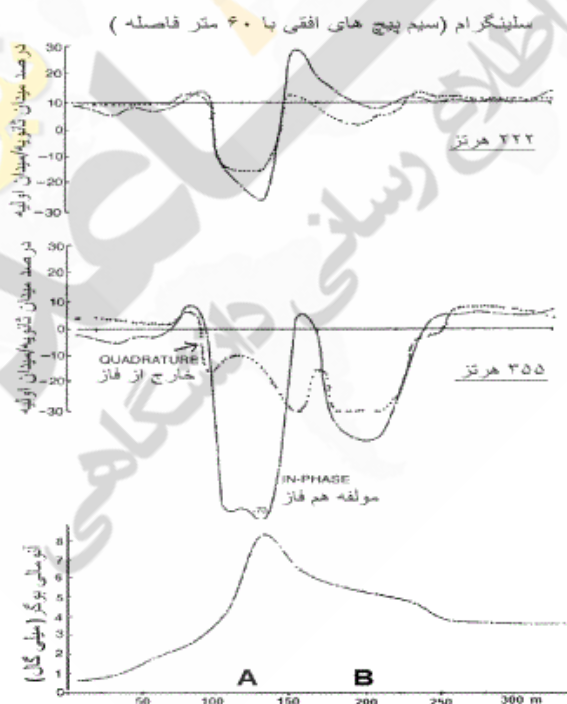
۱۷- برداشت توموگرافی مقاومت ویژه الکتریکی با شرایط زیر بر روی یک پروفیل خطی صورت می‌گیرد:  
 طول پروفیل  $400$  متر، فاصله الکترودی  $a$  برابر  $20$  متر، آرایش الکترودی دو قطبی - دو قطبی و  $n$  از  $1$  تا  $8$  تغییر می‌نماید.  
 حداکثر تعداد نقاط برداشت در شبه مقطع مقاومت ویژه الکتریکی چقدر است؟

- (۱)  $88$   
 (۲)  $98$   
 (۳)  $116$   
 (۴)  $124$

۱۸- اثر دی‌الکتریک، پارامتر اصلی مورد بررسی در کدام دسته از روش‌های زیر می‌باشد؟

- (۱) VLF و پلاریزاسیون القایی  
 (۲) مگنتوتلوریک و پتانسیل خودزا  
 (۳) رادار زمین‌شناسی (GPR) و الکترومغناطیس  
 (۴) رادار زمین‌شناسی (GPR) و پلاریزاسیون القایی

۱۹- شکل زیر برداشت‌های ژئوفیزیکی به روش‌های الکترومغناطیس در دو فرکانس  $222$  هرتز و  $355$  هرتز و گرانی‌سنجی انجام شده در امتداد یک پروفیل بر روی منطقه کانی‌سازی مسیو سولفاید را نشان می‌دهد. اگر سنگ‌های دربرگیرنده آذرین و در بعضی جاها دارای رگه‌های گرافیتی باشند، با توجه به اطلاعات فوق کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) کانی‌سازی مسیو سولفاید در نقطه B و در عمق زیاد قرار گرفته است و رگه‌های گرافیتی در نقطه A.  
 (۲) کانی‌سازی مسیو سولفاید در نقطه A و در عمق کم قرار دارد و رگه‌های گرافیتی در نقطه B.  
 (۳) کانی‌سازی مسیو سولفاید در نقطه A و در عمق زیاد قرار گرفته است و رگه‌های گرافیتی در نقطه B.  
 (۴) کانی‌سازی مسیو سولفاید در نقطه B و در عمق کم قرار دارد و رگه‌های گرافیتی در نقطه A.

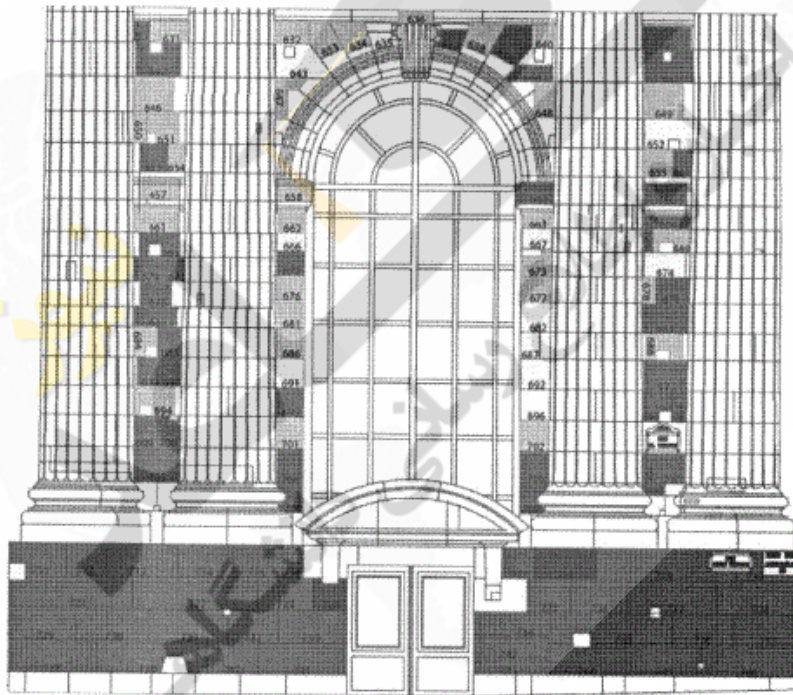
۲۰- کدام گزینه در ارتباط با یک سیگنال صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) وقتی بخش فرکانس بالای یک سیگنال حذف شود احتمال آلیازینگ سیگنال افزایش می‌یابد.
- ۲) اثر آلیازینگ یک سیگنال وقتی اتفاق می‌افتد که طول موج سیگنال از ابعاد آنومالی کوچک‌تر باشد.
- ۳) اثر آلیازینگ یک سیگنال وقتی اتفاق می‌افتد که فاصله بین ایستگاه‌های برداشت بیشتر از ابعاد آنومالی مورد بررسی باشد.
- ۴) اثر آلیازینگ یک سیگنال وقتی اتفاق می‌افتد که فرکانس نمونه‌گیری از سیگنال، کمتر از نصف فرکانس نیکوئیست باشد.

۲۱- چرا در لرزه‌نگاری انعکاسی، از آرایش نقطه عمقی مشترک (CDP) استفاده می‌شود؟

- ۱) افزایش نسبت سیگنال به نویز
- ۲) کاهش اثر آلسازسنگ سیگنال برداشت
- ۳) فراهم آوردن امکان انجام تصحیح استاتیک
- ۴) فراهم آوردن امکان انجام تصحیح Normal Move Out (NMO)

۲۲- شکل زیر یک بنای تاریخی را نشان می‌دهد که از بلوک‌هایی از جنس آهک تشکیل شده است. بعضی از بلوک‌ها دارای مقدار کمی رس می‌باشند (آهک مارنی). مقادیر مقاومت ویژه ظاهری (اهم متر) بدست آمده از برداشت الکترواستاتیک با فاصله الکترودی کوچک در روی شکل نشان داده شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با تفسیر تغییرات مقاومت ویژه صحیح است؟



- ۱) مقدار تخلخل بلوک‌ها در بخش پایین بنا ماکزیمم می‌باشد.
- ۲) تغییرات مقاومت ویژه در بخش بالایی بنا به علت تغییرات اشباع آب بلوک‌ها است.
- ۳) افزایش مقاومت ویژه در بخش پایین بنا به دلیل کاهش مقدار رس در بلوک‌ها می‌باشد.
- ۴) با مطالعه مقادیر مقاومت ویژه الکتریکی در بخش پایین بنا نمی‌توان به وجود رس یا عدم وجود رس در بلوک‌ها پی برد.

- ۲۳- در نظر برای شناسایی توده‌های سنگ آهن مگنتیتی برداشت مغناطیس سنجی در محدوده ای به وسعت  $1000 \times 1000$  متر انجام شود. قرائت ها با دستگاه مغناطیس سنج پروتون صورت خواهد گرفت. از شواهد زمین شناسی منطقه بزرگترین عرض رخنمون مشاهده شده در جهت شرقی - غربی و شمالی - جنوبی به ترتیب ۲۵ و ۱۵ متر بدست آمده است. کدام یک از گزینه‌های زیر بهترین شبکه برداشت مناسب مغناطیس سنجی است؟
- ۱) امتداد پروفیل‌ها شمالی- جنوبی، شبکه برداشت  $20 \times 40$  (فاصله پروفیل ها  $40$  متر و فاصله ایستگاه ها  $20$  متر) و تعداد ایستگاه‌ها  $125$  نقطه
  - ۲) امتداد پروفیل‌ها شمالی- جنوبی، شبکه برداشت  $20 \times 40$  (فاصله پروفیل‌ها  $20$  متر و فاصله ایستگاه ها  $40$  متر) و تعداد ایستگاه‌ها  $1326$  نقطه
  - ۳) امتداد پروفیل‌ها شرقی- غربی، شبکه برداشت  $20 \times 40$  (فاصله پروفیل‌ها  $40$  متر و فاصله ایستگاه ها  $20$  متر) و تعداد ایستگاه‌ها  $1326$  نقطه
  - ۴) امتداد پروفیل‌ها شمالی- جنوبی، شبکه برداشت  $20 \times 40$  (فاصله پروفیل‌ها  $40$  متر و فاصله ایستگاه ها  $20$  متر) و تعداد ایستگاه‌ها  $1326$  نقطه
- ۲۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد برداشت توموگرافی مقاومت ویژه الکتریکی سه بعدی صحیح تر است؟
- ۱) برداشت مقاومت ویژه ظاهری یک ساختار سه بعدی
  - ۲) اندازه‌گیری مقاومت ویژه ظاهری داخل گمانه‌های حفاری
  - ۳) برداشت مقاومت ویژه ظاهری در امتداد تعدادی پروفیل موازی در روی سطح زمین
  - ۴) مجموعه‌ای از تعداد زیادی اندازه‌گیری مقاومت ویژه ظاهری پراکنده شده در روی سطح زمین
- ۲۵- مقدار تصحیح هوای آزاد و بوگه برای اندازه‌گیری‌های گرانی در سطح زمین و ارتفاع معادل با سطح مینا به ترتیب چگونه است؟
- ۱) هم مقدار تصحیح هوای آزاد و هم مقدار تصحیح بوگه صفر است.
  - ۲) مقدار تصحیح هوای آزاد مثبت و مقدار تصحیح بوگه منفی است.
  - ۳) مقدار تصحیح هوای آزاد منفی و مقدار تصحیح بوگه مثبت است.
  - ۴) مقدار تصحیح هوای آزاد و هم مقدار تصحیح بوگه مثبت است.
- ۲۶- در روش مغناطیس سنجی برای اکتشافات ژئوفیزیکی، مهمترین عامل تعیین کننده کدام است؟
- ۱) نفوذپذیری مغناطیسی
  - ۲) قطبش مغناطیسی
  - ۳) مغناطیس پذیری
  - ۴) زاویه میل و انحراف بردار مغناطیس توده
- ۲۷- در یک مدل چهار لایه افقی با لایه‌های نسبتاً ضخیم اگر  $V_1 > V_2$  و  $V_1 < V_3 < V_4$  باشد در صورت انجام برداشت لرزه‌ای انکساری کدام گزینه صحیح است؟
- ۱) سرعت لایه اول را می توان تعیین کرد و مدل سرعتی به دست آمده سه لایه است.
  - ۲) سرعت لایه اول را می توان تعیین کرد و مدل سرعتی به دست آمده دو لایه است.
  - ۳) ضخامت همه لایه ها به جز لایه دوم و سرعت همه لایه ها قابل تعیین است.
  - ۴) ضخامت لایه اول و سرعت کلیه لایه ها قابل تعیین است.
- ۲۸- مطابق اصل هم ارزی اگر در یک مدل سه لایه‌ای، لایه میانی بسیار هادی تر از لایه فوقانی و تحتانی باشد، آن گاه اگر لایه‌های معادلی با ..... جایگزین شود، مشخصات منحصر به فرد لایه‌های مذکور (مقاومت ویژه و ضخامت لایه)، قابل تشخیص نمی‌باشد.
- ۱) ضخامت ثابت و مقاومت ویژه متفاوت
  - ۲)  $p$  ثابت و ضخامت‌های متفاوت
  - ۳) نسبت  $h/p$
  - ۴) حاصلضرب  $hp$  ثابت



-۲۹

برای کاربرد روش پلاریزاسیون القایی در اکتشاف کانسارهای فلزی کدام گزینه صحیح تر است؟

- ۱) در مرحله اول برداشت IP-RS با آرایه مستطیلی و در مرحله بعد برداشت با آرایه ونر
- ۲) در مرحله اول برداشت IP-RS با آرایه مستطیلی و در مرحله بعد برداشت با آرایه دایپل - دایپل
- ۳) در مرحله اول برداشت IP-RS با آرایه مستطیلی و در مرحله بعد برداشت با آرایه مربعی
- ۴) در مرحله اول برداشت IP-RS با آرایه دایپل - دایپل و در مرحله بعد برداشت با آرایه مستطیلی

-۳۰

کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) در برداشت‌های حوزه زمان معمولاً اثر نویزهای فرستنده حداقل هستند.
- ۲) در برداشت‌های در حوزه زمان معمولاً بخش فرکانس بالای سیگنال حذف می‌شود.
- ۳) در برداشت‌های در حوزه زمان معمولاً در زمان اندازه‌گیری اثر میدان اولیه وجود ندارد.
- ۴) برداشت‌های در حوزه زمان معمولاً با فرستنده جریان الکتریکی مستقیم انجام می‌شود. در نتیجه انتقال اندازه‌گیری‌ها از حوضه زمان به حوزه فرکانس امکان‌پذیر نمی‌باشد.

-۳۱

در یک منطقه مطالعاتی لایه بندی از روند شرقی - غربی پیروی کرده و در کنتاکت واحدهای رسوبی با آذرین آثار دگرسانی از روند لایه‌بندی پیروی می‌کند. کدام یک از روش‌های زیر را برای نمونه‌برداری پیشنهاد می‌نمائید؟

- ۱) روش نمونه‌برداری سیستماتیک با شبکه نمونه برداری مربعی شکل
- ۲) روش نمونه‌برداری غیر سیستماتیک با تراکم بیشتر نمونه برداری در امتداد شرقی-غربی
- ۳) روش نمونه‌برداری سیستماتیک با شبکه نمونه برداری دارای تراکم در امتداد شرقی-غربی
- ۴) روش نمونه‌برداری غیر سیستماتیک با تراکم بیشتر نمونه برداری در امتداد شمالی - جنوبی

-۳۲

بر اساس بررسی هاله‌های محوری یک کانسار طلا نوع عناصر به ترتیب زیر متمایز شده است:

عناصر تحت کانساری: Co, Ni, Sn, W

عناصر فوق کانساری: As, Hg, Sb, F

عناصر مرتبط با کانی‌سازی: Au, Ag

چنانچه در یک منطقه مطالعاتی در سطح فرسایش کنونی شدت غلظت طلا پائین بوده و عناصر تحت و فوق کانساری بطور همزمان در یک بخش از منطقه دارای هم‌پوشانی و شدت بالایی باشند، این موضوع از نظر اکتشافی به مفهوم آن است که:

- ۱) منطقه فاقد کانی‌سازی پنهانی است.
- ۲) کانسار با شیب ملایم در منطقه وجود دارد.
- ۳) چند فاز کانی‌سازی منطقه را تحت تاثیر قرار داده و ناحیه به لحاظ اکتشافی فاقد کانی‌سازی پنهانی است.
- ۴) چند فاز کانی‌سازی منطقه را تحت تاثیر قرار داده و ناحیه به لحاظ اکتشافی دارای کانی‌سازی پنهانی است.



۳۳- بر اساس بررسی هاله‌های محوری یک کانسار طلا نوع عناصر به ترتیب زیر متمایز شده است:

عناصر تحت کانساری: Co, Ni, Sn, W

عناصر فوق کانساری: As, Hg, Sb, F

عناصر مرتبط با کانی‌سازی: Au, Ag

چنانچه در یک منطقه مطالعاتی در سطح فرسایش کنونی شدت غلظت طلا در بخش مرکزی بالا، در بخش شرقی عناصر فوق کانساری شدت بالا و در بخش غربی منطقه عناصر تحت کانساری شدت بالایی برخوردار هستند. این موضوع از نظر اکتشافی به مفهوم آن است که:

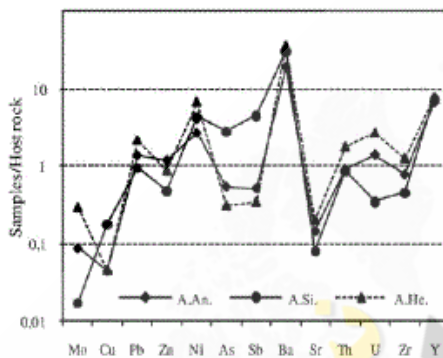
(۱) منطقه فاقد کانی‌سازی پنهانی است.

(۲) کانسار با شیب ملایم در منطقه وجود دارد.

(۳) چند فاز کانی‌سازی منطقه را تحت تاثیر قرار داده و ناحیه به لحاظ اکتشافی فاقد کانی‌سازی پنهانی است.

(۴) چند فاز کانی‌سازی منطقه را تحت تاثیر قرار داده و ناحیه به لحاظ اکتشافی دارای کانی‌سازی پنهانی است.

۳۴- در یک کانسار آهن در سه منطقه سیدریتی، هماتیتی و آنکریتی وضعیت نسبت عناصر کمیاب به سنگ میزبان مطابق شکل زیر می‌باشد. کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص رفتار ژئوشیمیایی عناصر صادق است؟



میانگین سیدریت : A.Si.  
میانگین هماتیت : A.He.  
میانگین آنکریت : A.An.

(۱) تهی شدگی Ni, Ba, Y و تمرکز Cu, Sr در مناطق تمرکز آهن مشاهده می‌شود.

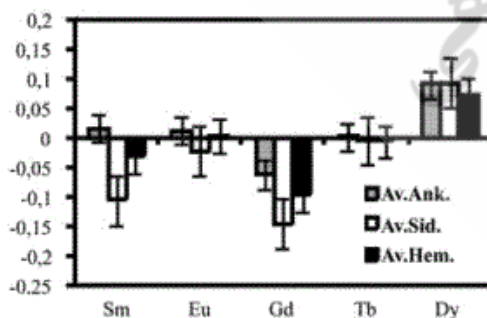
(۲) تمرکز Ni, Ba, Y و تهی شدگی Cu, Sr در مناطق تمرکز آهن مشاهده می‌شود.

(۳) تمرکز Pb, Zn, Zr, Th و تهی شدگی Ni, Ba, Y در مناطق تمرکز آهن مشاهده می‌شود.

(۴) تهی شدگی Ni, Ba, Y و عدم تغییرات قابل ملاحظه‌ای از Pb, Zn, Zr, Th در مناطق تمرکز آهن مشاهده می‌شود.

۳۵- در یک کانسار آهن در سه منطقه سیدریتی، هماتیتی و آنکریتی وضعیت boxplot تغییرات جرم عناصر کمیاب خاکی مطابق شکل زیر می‌باشد. در این نمودار:

شکل زیر می‌باشد. در این نمودار:



متوسط آنکریت = Av. Ank.

متوسط سیدریت = Av. Sid.

متوسط هماتیت = Av. Hem.

می‌باشد. بر این اساس رفتار ژئوشیمیایی عناصر کمیاب خاکی را

چگونه تفسیر می‌نمائید؟

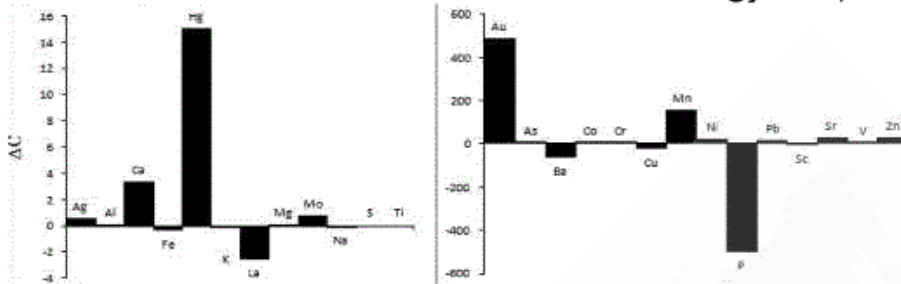
(۱) Tb, Eu دارای تهی‌شدگی و Dy, Gd رفتار غنی‌شدگی می‌باشد.

(۲) Gd دارای غنی‌شدگی، Dy رفتار تهی‌شدگی و Tb از عدم تحرک یونی برخوردار می‌باشد.

(۳) Dy دارای غنی‌شدگی، Gd رفتار تهی‌شدگی و Tb از عدم تحرک یونی برخوردار می‌باشد.

(۴) Sm دارای غنی‌شدگی، Dy رفتار تهی‌شدگی و Tb از عدم تحرک یونی برخوردار می‌باشد.

۳۶- نتایج مطالعات لیتوزئوشیمیایی اکتشافی تغییرات جرم یک کانی سازی در متاولکانیک‌های یک ذخیره تپ پهنه برشی مطابق شکل زیر می‌باشد. نوع کانی‌سازی، عنصر غیر متاثر از تاثیر سیالات هیدروترمال در متاولکانیکها و عناصر تاثیر پذیر از برهم‌کنش سیالات هیدروترمالی با متاولکانیک‌ها چه عناصری هستند؟



۱) کانی‌سازی طلا، عناصر غیر متاثر Al, Ti, S و عناصر تاثیر پذیر از برهم‌کنش P, Mn, Hg می‌باشند.  
 ۲) کانی‌سازی جیوه، عناصر غیر متاثر Al, Ti, S و عناصر تاثیر پذیر از برهم‌کنش P, Mn, Hg می‌باشند.  
 ۳) کانی‌سازی طلا، عناصر غیر متاثر P, Mn, Hg و عناصر تاثیر پذیر از برهم‌کنش Al, Ti, S می‌باشند.  
 ۴) کانی‌سازی جیوه، عناصر غیر متاثر P, Mn, Hg و عناصر تاثیر پذیر از برهم‌کنش Al, Ti, S می‌باشند.  
 ۳۷- بر اساس معیارهای اکتشافی بدست آمده در یک طرح پنج پارامتر تاثیر گذار در تصمیم‌گیری مناطق با پتانسیل ذخایر سولفید توده‌ای عبارتند از: شدت MgO، مقدار غلظت Zn درصد بالای دو شاخص آلتراسیون (شاخص دگرسانی یا AI و شاخص کلریتی-کربناتی-پیریتی شدن یا CCPI) و شدت افزایش فاکتور دگرسانی یا  $F_{Alteration}$  معرفی گردیده است. میزان این پنج پارامتر در برخی از مناطق اکتشافی مطابق جدول زیر می‌باشد. از میان این مناطق سه اولویت اول اکتشافی برای ادامه فعالیت‌های معدنی کدام است؟

منطقه	MgO (%)	Zn (ppm)	%AI	%CCPI	$F_{Alteration}$
A	3.11	127	83.76	93.47	33.36
B	10.7	167	91.12	99.15	36.71
C	4.27	159	85.66	95.71	33.86
D	13.7	349	92.63	99.08	36.97
E	4.03	216	84.27	94.38	34.12

۱) اولویت ۱ (منطقه A)، اولویت ۲ (منطقه E) و اولویت ۳ (منطقه C) می‌باشند.  
 ۲) اولویت ۱ (منطقه C)، اولویت ۲ (منطقه B) و اولویت ۳ (منطقه D) می‌باشند.  
 ۳) اولویت ۱ (منطقه C)، اولویت ۲ (منطقه E) و اولویت ۳ (منطقه A) می‌باشند.  
 ۴) اولویت ۱ (منطقه D)، اولویت ۲ (منطقه B) و اولویت ۳ (منطقه C) می‌باشند.  
 ۳۸- نتایج آنالیز نمونه‌های تکراری یک روش تجزیه ژئوشیمیایی مطابق جداول زیر می‌باشد. بر اساس معیارهای تانژانت شیب خط عبوری از بین نمونه‌های تکراری، احتمال عدم وابستگی جفت نمونه‌ها و ضریب همبستگی بین جفت نمونه‌های تکراری به نظر شما این روش را برای فاز مطالعات تکمیلی برای چه عناصری می‌توان پیشنهاد داد؟ به چه دلیلی؟

عناصر مورد مطالعه	تانژانت شیب خط عبوری از بین نمونه‌های تکراری	احتمال عدم وابستگی جفت نمونه‌ها ( $H_0=0$ )	ضریب همبستگی بین جفت نمونه‌های تکراری
Cu	0.32	0.1754	-0.30
Zn	-0.29	0.3221	0.40
Pb	0.20	0.6006	0.16
Ba	1.01	<0.0001	0.99
Mn	0.80	<0.0001	0.94

۱) برای عناصر Cu, Zn - به دلیل دقت بالای روش  
 ۲) برای عناصر Cu, Mn - به دلیل دقت بالای روش  
 ۳) برای عناصر Ba, Mn - به دلیل امکان تکرار آزمایش با نتایج مشابه  
 ۴) برای عناصر Zn, Pb - به دلیل امکان تکرار آزمایش با نتایج مشابه

۳۹- در فاز مطالعات اکتشاف مقدماتی ژئوشیمیایی، به منظور انتخاب بهترین روش تجزیه شیمیایی به چه موردی بایستی بیشتر توجه نمود تا موقعیت مکانی آنومالی‌هایی ژئوشیمیایی درست تشخیص داده شود؟

(۱) به توانایی تکرار آنالیزها با نتایج مشابه

(۲) به توانایی نزدیک شدن غلظت‌ها به مقدار واقعی

(۳) به حد حساسیت دستگاه که هر چه عدد کوچکتری باشد بهتر است.

(۴) به توانایی تکرار آنالیزها با نتایج مشابه و توانایی نزدیک شدن به مقدار واقعی

۴۰- یکی از پارامترهای مهم در انتخاب روش مناسب در اکتشافات ژئوشیمیایی مقدماتی همواره بحث هزینه مطالعات بوده است.

کدامیک از گزینه‌های زیر ویژگی کافی را دارا می‌باشد تا بعنوان روش مناسب مطالعاتی انتخاب شود؟

(۱) روش مطالعات لیتوژئوشیمیایی اولیه

(۲) روشی که حد حساسیت پائینی را برای عناصر ثبت نماید.

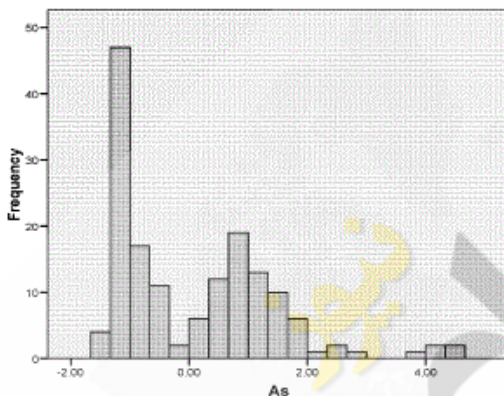
(۳) روشی که قادر باشد طول هاله را در مقابل زمینه افزایش دهد.

(۴) روش‌هایی که فاقد اثر سرشکن شدگی غلظت‌ها (Average effect) باشد.

۴۱- هیستوگرام نتایج تفکیک زمینه از آنومالی به روش آمار فضایی U برای عنصر As در شکل زیر ترسیم شده است. چنانچه

سیالات هیدروترمالی برای سنگهای منطقه نمونه برداری این عنصر تاثیر نموده باشند، چند فاز تاثیر گذار بر توزیع این عنصر

را میتوان در این منطقه پیش‌بینی نمود؟ چرا؟



(۱) دو فاز تاثیر گذار- بر اساس  $U_{As} > 2$  و دو منحنی توزیع برای این مقادیر.

(۲) سه فاز تاثیر گذار- بر اساس  $U_{As} > 0$  و سه منحنی توزیع برای این مقادیر.

(۳) یک فاز تاثیر گذار- بر اساس  $U_{As} > 3$  و یک منحنی توزیع برای این مقادیر.

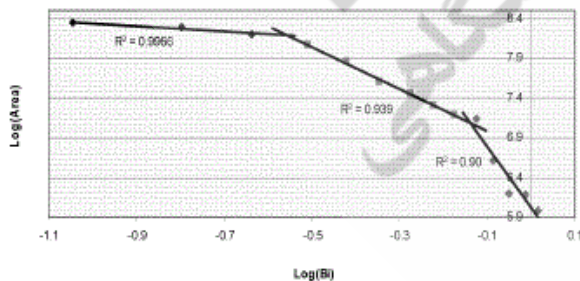
(۴) یک فاز تاثیر گذار- بر اساس  $U_{As} < 0$  و یک منحنی توزیع برای این مقادیر.

۴۲- نمودار لگاریتمی غلظت- مساحت فرکتالی عنصر Bi در یک منطقه اکتشافی بر اساس نمونه برداری از رسوبات آبراهه‌ای مطابق

شکل زیر می‌باشد. با توجه به ماهیت داده‌های اکتشافی منطقه مورد مطالعه چنانچه اثرات داده‌های آنومال، زمینه و قاطی

شدگی زمینه و آنومالی داده‌ها وجود داشته باشد، بخش با اهمیت داده‌های اکتشافی منطقه در کدام قسمت این نمودار قرار

گرفته است؟



(۱) بخش میانی داده‌ها که با  $R^2 = 0.939$  مشخص گردیده است.

(۲) بخش انتهایی (سمت راست) داده‌ها که با  $R^2 = 0.90$  مشخص گردیده است.

(۳) بخش ابتدایی (سمت چپ) داده‌ها که با  $R^2 = 0.9966$  مشخص گردیده است.

(۴) بخش ابتدایی (سمت چپ) داده‌ها که با  $R^2 = 0.9966$  و بخش انتهایی (سمت راست) داده‌ها که با  $R^2 = 0.90$

مشخص گردیده است.

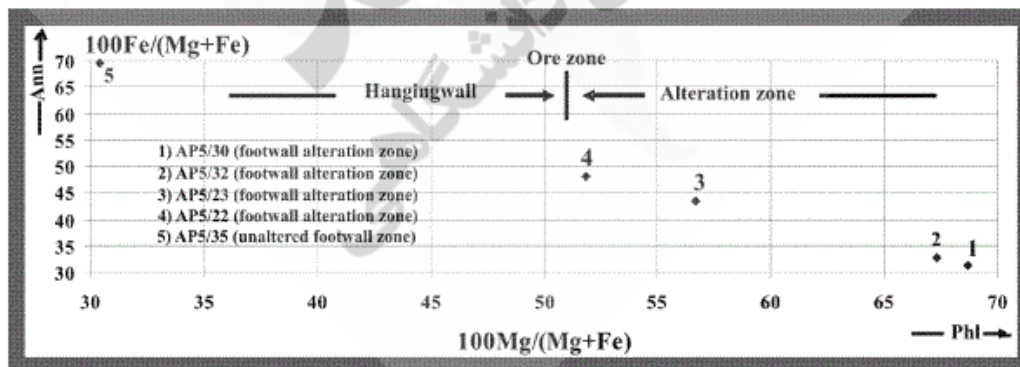


۴۳- کدام روش از بین روش‌های مختلف زیر در تخمین حد آستانه‌ای داده‌های با ارزش در یک منطقه اکتشافی، از دقت بالاتری برخوردار است و به چه دلیلی؟

- ۱) روش آمار فضایی L، زیرا در تخمین حدآستانه‌ای اثرات نقاط نمونه‌برداری همجوار نمونه را نیز لحاظ می‌نماید.
  - ۲) روش میانگین بعلاوه دو برابر انحراف معیار، زیرا در توزیع نرمال نیز قادر است حد مذکور را تخمین بزند.
  - ۳) روش مدل‌سازی نمودار احتمال، زیرا بر اساس تغییرپذیری درون داده‌ها حدآستانه‌ای را برآورد می‌کند.
  - ۴) روش مدل‌سازی نمودار احتمال، زیرا در تخمین حدآستانه‌ای اثرات نقاط نمونه‌برداری همجوار نمونه را نیز لحاظ می‌نماید.
- ۴۴- نتایج اعتبارسنجی روش آنالیز تمایز (Discrimination Function Model) برای جدایش سه زیرجامعه بی‌اهمیت (کد ۰)، کم اهمیت (کد ۱) و با اهمیت (کد ۲) داده‌های طلا در یک منطقه اکتشافی مطابق جدول زیر می‌باشد. بنظر شما توابع تعریف شده در جدایش داده‌های با اهمیت از چه دقتی برخوردار هستند؟

	cod Au	Predicted Group Membership			Total
		0	1	2	
Original	Count	0	29	1	376
	1	346	11	0	12
	2	1	0	9	10
	%	0	7.7	.3	100.0
	1	92.0	91.7	.0	100.0
	2	10.0	.0	90.0	100.0
Cross-validated	Count	0	40	7	376
	1	329	6	0	12
	2	4	3	5	10
	%	0	10.6	1.9	100.0
	1	87.5	66.7	.0	100.0
	2	20.0	30.0	50.0	100.0

- ۱) در داده‌های مدل شده از ۹۲٪ اعتبار ولی در داده‌های تست شده از ۸۷/۵٪ دقت برخوردار می‌باشد.
  - ۲) در داده‌های مدل شده از ۹۱/۷٪ اعتبار ولی در داده‌های تست شده از ۶۶/۷٪ دقت برخوردار می‌باشد.
  - ۳) در داده‌های مدل شده از ۱۰٪ اعتبار و در داده‌های تست شده از ۲۰٪ دقت برخوردار می‌باشد.
  - ۴) در داده‌های مدل شده از ۹۰٪ اعتبار ولی در داده‌های تست شده از ۵۰٪ دقت برخوردار می‌باشد.
- ۴۵- در بررسیهای اکتشافی کمر پائین دگرسان یافته و کمر بالای غیر دگرسان یک ذخیره سولفید توده‌ای و مطالعه بر روی میکا (آنایت یا Ann و فلوگوپیت یا Phl) با روش الکترومیکروپروب نتایج زیر بدست آمده است. بر اساس این نمودار چه شاخصه اکتشافی بر اساس مطالعات ژئوشیمی کانیها بدست آمده است؟



- ۱) در کمر پائین دگرسان یافته این ذخیره تمرکز آنایت ارجحیت دارد بر فلوگوپیت.
- ۲) تفاوت بارزی بین کمر پائین دگرسان یافته و غیر دگرسان یافته به لحاظ نوع میکا وجود ندارد.
- ۳) در کمر پائین دگرسان یافته این ذخیره تمرکز میکاها غنی از آهن ارجحیت دارد بر نوع منیزیم دار.
- ۴) در کمر پائین دگرسان یافته این ذخیره تمرکز میکاها غنی از منیزیم ارجحیت دارد بر نوع آهن دار.