



315E

کد کنترل

315
E

دفترچه شماره (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکن) - سال ۱۳۹۹

رشته مهندسی معدن - فرآوری مواد معدنی - کد (۲۳۳۷)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: فلوتاسیون - کانه‌آرانی پیشرفته - هیدرومتوالورژی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

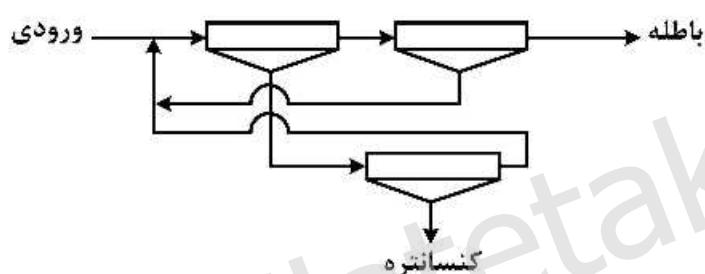
۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱ مناسب‌ترین روش فراوری کانی‌های نام برده در زیر به ترتیب کدامند؟
 (کالکوپریت، اسفالریت و گالن) – (کوبیریت، اسمیت زونیت و سروزیت)
- (۱) ٹقلی - هیدرومیتالورژی
 (۲) فلوتاسیون - ٹقلی
 (۳) فلوتاسیون - هیدرومیتالورژی
 (۴) هیدرومیتالورژی - فلوتاسیون
- ۲ در مدار فلوتاسیون زیر شامل رافر - کلینر - اسکونجر، در صورتی که بازیابی هر مرحله برابر R باشد، رابطه بازیابی کل مدار در محصول کنسانترهٔ نهایی، کدام است؟



$$\frac{R^2}{R + (1-R)^2} \quad (1)$$

$$\frac{R^2}{R^2 + (1-R)^2} \quad (2)$$

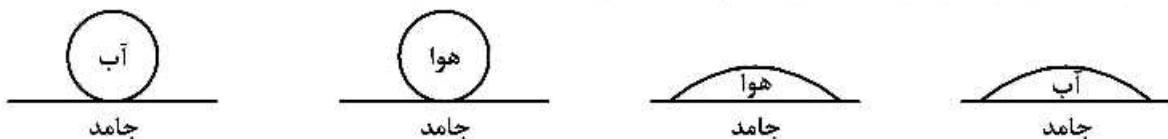
$$\frac{R^2}{(1-R)^2} \quad (3)$$

$$\frac{R}{R^2 + (1-R)^2} \quad (4)$$

- ۳ اتصال حباب‌هوا و ذره در شرایطی مناسب‌تر است، که:

- (۱) زمان القا کمتر از زمان سرخوردن باشد.
 (۲) زمان سرخوردن کمتر از زمان القا باشد.
 (۳) هر دو زمان برابر باشند.
 (۴) زمان ماند ذره بیشتر باشد.

- ۴ در مورد شکل‌های زیر، گزینهٔ صحیح کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



- (۱) آبدوست - آب‌گریز - آبدوست - آب‌گریز

- (۳) آب‌گریز - آب‌گریز - آبدوست - آبدوست

- ۵ راه‌یابی ذرات باطله به کنسانتره، با کدام روش صورت می‌گیرد؟

- (۱) درگیری مکانیکی - درگیری هیدرولیکی - نرمه‌پوشی
 (۲) فلوتاسیون واقعی و غیرواقعی - درگیری مکانیکی
 (۳) فلوتاسیون واقعی
 (۴) فقط دنباله‌روی

- ۶ در روش شناورسازی نمک‌های محلول، وجود کدام مورد ضروری تر است؟

- (۱) حرارت بسیار پایین
 (۲) خردایش بیش از حد
 (۳) محیط اشباع
 (۴) نرمه‌گیری مناسب

- ۷ افزایش غلظت نمک‌های محلول در آب به ترتیب چه تأثیری بر کشش سطحی و پتانسیل زتا دارد؟
 ۱) افزایش - افزایش ۲) کاهش - کاهش ۳) کاهش - افزایش ۴) افزایش - کاهش
- ۸ در مورد محصول برهمنش، به ترتیب کاتی پیریت با اتیل گزنتات و گالن با اتیل گزنتات، کدام گزینه صحیح است؟
 ۱) گزنتات فلزی ۲) دی گزنتوژن ۳) دی گزنتوژن و گزنتات فلزی ۴) گزنتات فلزی و دی گزنتوژن
- ۹ در عملیات فلوتاسیون، کاهش عمق کف از حد بهینه، چه تأثیری بر عیار و بازیابی دارد؟
 ۱) بازیابی افزایش و عیار کاهش می‌یابد. ۲) بازیابی و عیار هر دو کاهش می‌یابد.
 ۳) بازیابی کاهش و عیار افزایش می‌یابد.
- ۱۰ در شناورسازی زغال‌سنگ، کدام‌یک هم خاصیت کفسازی و هم خاصیت کلکتوری دارد؟
 ۱) متیل ایزوپوتیل کربونیل ۲) نفت سفید ۳) روغن کاج ۴) اسید کربنیک
- ۱۱ در شناورسازی آپاتیت، مکانیزم جذب کلکتور اولثات بر روی سطح کانی در pH بیش از ZPC چگونه است؟
 ۱) الکترواستاتیکی ۲) شیمیایی ۳) الکتروشیمیایی ۴) فیزیکی
- ۱۲ در مدار فراوری، سه مرحله پر عیارسازی به صورت سری قرار دارد و کنسانتره هر مرحله به مرحله بعد انتقال داده می‌شود (مدار شامل سه باطله و یک کنسانتره است). در صورتی که بازیابی در هر مرحله نسبت به مرحله قبل ۱۵ درصد کاهش یابد، بازیابی کلی مدار چند درصد خواهد بود؟
 تناز اولیه: ۵۰ تن در ساعت، عیار بار ورودی: ۲ درصد، تناز باطله مرحله اول: ۴۰ تن در ساعت، عیار باطله مرحله اول: ۵۰ درصد
 ۱) ۴۵/۳ ۲) ۵۴/۳ ۳) ۶۴/۳ ۴) ۷۴/۳
- ۱۳ گزینه صحیح در مورد IEP و ZPC کدام است؟
 ۱) در هر دو، بار سطحی وجود ندارد.
 ۲) در هر دو، تعداد بارهای مثبت و منفی برابر است.
 ۳) در ZPC تعداد بارهای مثبت و منفی برابر است ولی در IEP بار سطحی وجود ندارد.
 ۴) در ZPC بار سطحی وجود ندارد ولی در IEP تعداد بارهای مثبت و منفی برابر است.
- ۱۴ هر چه طول زنجیر یک کلکتور (CII₂) طویل‌تر باشد، به ترتیب تأثیر آن در حلالیت، مصرف و انتخابی بودن با نبودن، چگونه است؟
 ۱) زیاد، زیاد، انتخابی ۲) زیاد، کم، غیرانتخابی ۳) کم، زیاد، انتخابی ۴) کم، کم، غیرانتخابی
- ۱۵ اگر نیروی چسبندگی آب به جامد (کانی) Wa ، کمتر از نیروی هم چسبندگی آب We ($Wa < We$) باشد، کانی:
 ۱) آب پذیر است.
 ۲) آب پذیری ۴۰ و آب گریزی ۶۰ درصد است.
 ۳) آب پذیری ۴۰ و آب گریزی ۶۰ درصد است.
- ۱۶ در شبیه‌سازی و مدل‌سازی مدار آسیاها گلوله‌ای، از کدام پارامتر مدل استفاده می‌شود؟
 ۱) تابع شکست ۲) تابع انتخاب ۳) تابع شکست و تابع انتخاب
 ۴) تابع شکست، تابع انتخاب و زمان ماند

- ۱۷- در محاسبه سطح تیکنر کدام پارامتر تأثیری ندارد؟

- (۱) ابعاد بار ورودی
- (۲) دانسیت سیال
- (۳) درصد جامد بار ورودی
- (۴) رقت تهیز

- ۱۸- در یک واحد کانه‌آرایی بازیابی از طریق رابطه زیر به دست می‌آید. اگر انحراف معیار نسبی عیارهای خوراک، کنسانتره و باطله ۵ درصد باشد، بازیابی و خطای در تعیین بازیابی برای حالت زیر به ترتیب کدام است؟

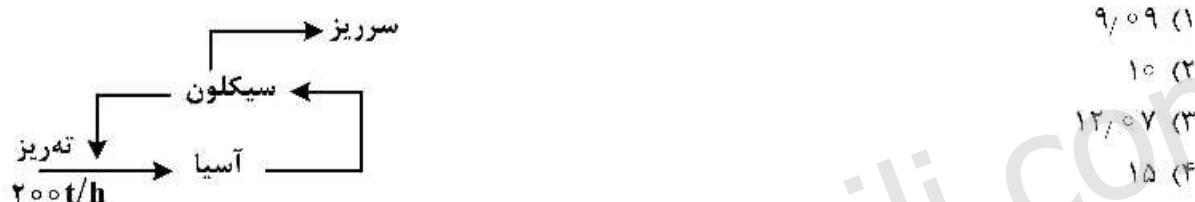
$$R = ۲f + ۴c - ۵t^2$$

$$f = ٪۲۰, c = ٪۲۰, t = ٪۰, ۵$$

۱۴, ۷۸ (۲) ۱۵, ۸۳/۵ (۱)

۱۲, ۸۵ (۴) ۱۶, ۰۷, ۸۴/۷۵ (۳)

- ۱۹- خوراک ورودی در مدار زیر $\frac{۲۰۰}{h}$ ، ابعاد ذرات خروجی از آسیا و سریز سیکلون به ترتیب ۲۵ و ۶۰ درصد کوچکتر از ۸۰ میکرون است. اگر نسبت بار در گردش ۲/۲ باشد، درصد ذرات کوچکتر از ۸۰ میکرون در تهیز کدام است؟



۹/۰۹ (۱)

۱۰ (۲)

۱۲/۰۷ (۳)

۱۵ (۴)

- ۲۰- خوراک یک سیکلون به میزان $\frac{۲۰}{h}$ جامد خشک است. درصد وزنی خوراک، تهیز و سریز به ترتیب ۳۵, ۵۰ و ۲۰ درصد است. مقدار جامد در تهیز کدام است؟

۱۲ (۲) ۱۰/۵ (۱)

۱۶ (۴) ۱۴/۳ (۳)

- ۲۱- شرط لازم و کافی برای این که دسته‌ای از جریان‌های یک مدار مستقل باشند، چیست؟

(۱) ماتریس ارتباط متناظر با جریان‌های مستقل معکوس پذیر باشد.

(۲) ماتریس ارتباط متناظر با جریان‌های وابسته معکوس پذیر باشد.

(۳) ماتریس ارتباط متناظر با جریان‌های وابسته معکوس پذیر نباشد.

(۴) ماتریس ارتباط متناظر با جریان‌های مستقل معکوس پذیر نباشد.

- ۲۲- اگر حاصل تقسیم ضریب تغليظ «Enrichment ratio» به ضریب پر عیارسازی «

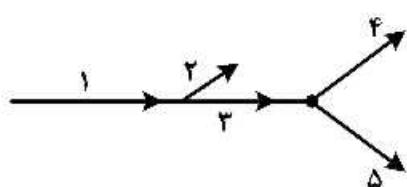
معادل واحد باشد:

(۱) بازیابی صفر درصد است.

(۳) بازیابی ۱ درصد است.

(۴) بازیابی ۵ درصد است.

- ۲۳- در مدار زیر حداقل از چند مسیر باید نمونه‌گیری کرد؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

- ۲۴- برای افزایش دقت محاسبه بازیابی طلا در یک کانسنگ طلا و مس با استفاده از داده‌های رقت و عیار طلا، روش مناسب کدام است؟

$$R = \frac{cC}{fF} \times 100$$

۱) محاسبه $\frac{c}{f}$ از طریق داده‌های رقت و بقیه از طریق عیار.

۲) محاسبه وزن کنسانتره از طریق عیارهای مس و بقیه از طریق رقت.

۳) محاسبه وزن کنسانتره از طریق عیارهای طلا و بقیه از طریق رقت.

۴) محاسبه وزن کنسانتره از طریق داده‌های رقت و بقیه از طریق عیار.

- ۲۵- در فرمول زیر، واریانس بازیابی به خطای کدام عیار حساس نفر است؟

$$R = \frac{c}{f} \times \frac{f-t}{c-t} \times 100$$

۴) کنسانتره

۳) خوراک

۱) باطله و کنسانتره

- ۲۶- در مورد مکانیزم نرم شدن و دانه‌بندی، گزینه صحیح کدام است؟

۱) ۱: ضربه ۲: سایش

۲) ۱: فشار ۲: سایش

۳) ۱: ضربه ۲: فشار

۴) ۱: سایش ۲: فشار

- ۲۷- اگر تمامی ذرات خردشده در یک سنگ‌شکن، ریزتر از گلوگاه در حالت بسته بوده و کارایی سوند 10^5 درصد باشد، بار درگردش مدار چند است؟

۱) صفر

۲) 10^5

۳) 25^5

۴) 35^5

- ۲۸- وجود میکروترک‌های فراوان در بار ورودی آسیای خودشکن:

۱) انرژی مصرفی را کاهش می‌دهد و بسیار مفید است.

۲) سیکل ناپذیدشدن قطعات را منظم‌تر می‌کند.

۳) مفید است.

۴) مضر است.

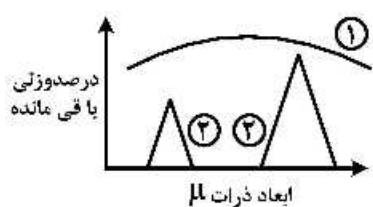
- ۲۹- در یک کارخانه تولید کنسانتره گالن، نسبت تغلیظ (Enrichment ratio) برابر ۳۲، عیار خوراک برابر ۷ درصد و بازیابی 80% است. ضریب پرعيارسازی (Concentration ratio) در این کارخانه کدام است؟

۱) $2/5$

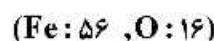
۲) $5/7$

۳) 25

۴) 40



- ۳۰- حداقل عیار قابل دسترس آهن برای کنسانترهای از هماتیت و مگنتیت و به نسبت وزنی ۳۰ به ۷۰ چقدر است؟



۶۲/۱۰ (۱)

۷۱/۶۸ (۲)

۷۷/۱ (۳)

۷۳/۲ (۴)

- ۳۱- در مورد فرایند جذب، مدل ایزوتروپی فرنولیج، گزینه صحیح کدام است؟

(۱) برای جذب تک‌لایه و تک‌گونه مناسب‌تر است.

(۲) دارای اثبات و روابط ریاضی است.

(۳) براساس فرضیات استوار است.

(۴) مدل، تجربی است.

- ۳۲- ماسه‌های مونازیتی با کدام روش حل می‌شوند؟

(۱) پخت (۲) لیچینگ همزنی

- ۳۳- کدام پارامتر در لیچینگ توده‌ای مؤثر نیست؟

(۱) دمادهی (۲) غلظت حلال

- ۳۴- سرعت انحلال نقره در غلظت‌های بالای سیانید سدیم:

(۱) مستقل از pH است. (۲) مستقل از فشار است.

(۳) کاهشی است. (۴) تابع فشار است.

- ۳۵- انحلال سولفات سرب در محلول کلرید سدیم، از چه مکانیزمی پیروی می‌کند؟

(۱) کمپلکس‌سازی (۲) جانشینی (۳) خنثی‌سازی (۴) اکسایش

- ۳۶- اسید‌سولفوریک غلیظ:

(۱) احیاکننده است.

(۲) اکساینده است. (۳) خنثی است.

- ۳۷- در شرایطی E با E° در رابطه نرنست برابر می‌شود که اکتیویتۀ یون فلزی در محلول:

(۱) صفر باشد. (۲) کم‌تر از واحد باشد.

(۳) بیش‌تر از واحد باشد. (۴) واحد باشد.

- ۳۸- یون‌های Ti^{4+} و V^{5+} در محلول‌های آبی، به کدام صورت هستند؟



- ۳۹- نمک $AgCl$ ، چگونه در اسید هیدروکلریک غلیظ حل می‌شود؟



- ۴۰- در مورد انحلال میکروبی با باکتری‌های اسیدی تیوباسیلوس فرواکسیدانس (T.f) و نپتواسپرلیوم فرواکسیدانس (L.f)، کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) T.f توانایی اکسید کردن آهن فروس و آ.آ توانایی اکسید کردن آهن فروس و گوگرد را دارد.
 - (۲) T.f توانایی اکسید کردن آهن فروس و گوگرد و آ.آ توانایی اکسید کردن آهن فروس را دارد.
 - (۳) T.f و آ.آ توانایی اکسید کردن آهن فروس و گوگرد را دارند.
 - (۴) T.f و L.f توانایی اکسید کردن گوگرد را دارند.
- ۴۱- در نمودار انرژی فعال‌سازی و رابطه آرنیوس ($\ln K$ نسبت به $\frac{1}{T}$)، کدام گزینه نادرست است؟
- (۱) انرژی فعال‌سازی مستقل از دما، ولی K به دما وابسته است.
 - (۲) واکنش‌های با انرژی فعالیت زیاد در مقابل دما بسیار حساس هستند.
 - (۳) شیب خط در مورد انرژی فعالیت زیاد، تندر و در مورد انرژی فعالیت کم، کوچک است.
 - (۴) یک واکنش شیمیایی در برابر دما، در درجات حرارت بالاتر بسیار حساس‌تر است.
- ۴۲- اگر ضریب توزیع دو جزء A و B به ترتیب $D_A = 1^\circ$ و $D_B = 2^\circ$ باشد، فاکتور جدادسازی و غنی‌سازی به ترتیب برابر کدام است؟
- | | | | |
|-----------|-------------|-----------|-------------|
| ۷، ۱۰ (۱) | ۰/۷، ۱۰ (۲) | ۱۰، ۷ (۳) | ۱۰، ۰/۱ (۴) |
|-----------|-------------|-----------|-------------|
- ۴۳- آئیون‌های رقیب در جذب طلا بر روی کربن فعال کدامند؟
- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| $\text{Ca}^{++}, \text{CN}^-$ (۱) | Na^+, OH^- (۲) |
| $\text{Ca}^{++}, \text{Na}^+$ (۳) | OH^-, CN^- (۴) |
- ۴۴- تأثیر افزودن حللهای آلی بر جذب طلا بر روی کربن فعال چگونه است؟
- (۱) روی جذب طلا بی‌اثر است.
 - (۲) بستگی به شرایط pH و Eh دارد.
 - (۳) جذب طلا را افزایش می‌دهد.
- ۴۵- به کدام علت نمی‌توان طلا را با اسید، از روی کربن فعال شست و شو داد؟
- (۱) شست و شوی ناخالصی‌ها به همراه طلا
 - (۲) تشکیل سیانید طلای نامحلول
 - (۳) واکنش متقابل اسید و طلا
 - (۴) خورندگی اسید

tahsilatetakmili.com