



349

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

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

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

آزمون ورودی
دوره های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

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

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 (فلوتاسیون، کانه آرایی پیشرفته، هیدرومتالورژی)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متغیلات برابر مقررات رفتار می شود.

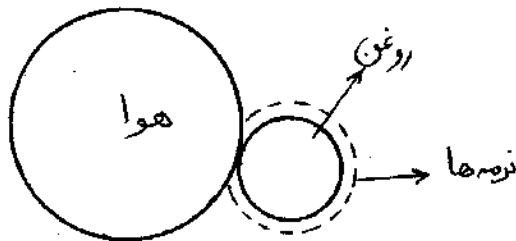
- ۱- کدام یک از ترکیبات زیر پیریت را بهتر بازداشت می‌کند؟
 (۱) سولفات سدیم (۲) سولفیت سدیم (۳) سولفید سدیم (۴) تیوسولفات سدیم
- ۲- سیلویت و هالیت به ترتیب:
 (۱) با آمین و اسید چرب فلوته می‌شوند. (۲) با اسید چرب و آمین فلوته می‌شوند.
 (۳) هر دو با آمین فلوته می‌شوند. (۴) هر دو با اسید چرب فلوته می‌شوند.
- ۳- آیا بریل و فناسیت برای شناورسازی با اولفات به فعال کننده نیاز دارند؟
 (۱) هر دو به فعال کننده نیاز دارند. (۲) هر دو به فعال کننده نیاز ندارند.
 (۳) بریل به فعال کننده نیاز دارد ولی فناسیت نیاز ندارد. (۴) بریل به فعال کننده نیاز ندارد ولی فناسیت نیاز دارد.
- ۴- نقطه بار صفر زغال تازه (Run of Mine Coal) در است.
 (۱) $pH = 3$ (۲) $pH = 4$ (۳) $pH = 5$ (۴) $pH = 7$
- ۵- در فلوتاسیون بدون کلکتور:
 (۱) محیط احيائی لازم است. (۲) اکسایش کلی سطح کانی ضروری است.
 (۳) اکسایش جزئی سطح کانی ضروری است. (۴) اکسایش سطح به هر میزانی مانع فلوتاسیون است.
- ۶- چنانچه 10^{-4} مول دو دسیل آمین به یک لیتر آب اضافه شود غلظت اجزاء آن:
 (۱) در آب با pH تغییر می‌کند. (۲) برابر با 10^{-3} مول است.
 (۳) برابر با 10^{-4} مول است. (۴) تابع pH نمی‌باشد.
- ۷- سولفید سدیم کدام کانی را با کمترین مقدار بازداشت می‌کند؟
 (۱) اسفالریت (۲) گالن (۳) پیریت (۴) کالکوپیریت
- ۸- در حضور نمک‌های غیرآلی در محیط فلوتاسیون:
 (۱) غلظت بحرانی میسل ثابت است. (۲) غلظت بحرانی میسل تابع pH است.
 (۳) غلظت بحرانی میسل افزایش می‌یابد. (۴) غلظت بحرانی میسل کاهش می‌یابد.
- ۹- کدام یک از موارد زیر در مورد IEP (Isoelectric Point) در سطح کانی صحیح است؟
 (۱) تعداد یون‌های منفی و یون‌های مثبت برابرند.
 (۲) تعداد یون‌های منفی بسیار بیشتر از یون‌های مثبت است.
 (۳) سطح کانی بی‌بار است (مشابه ZPC) (zero point of charge)
 (۴) IEP به تعداد یون‌های منفی و یا مثبت و یا بی‌بار بودن سطح بستگی ندارد.
- ۱۰- اگر عیار کنسانتره و باطله به ترتیب معادل ۳۰ و ۲ درصد باشد با توجه به جدول داده شده بازایی چند درصد است؟

عیار %	% وزن	ابعاد (مش)
۷۵ (۱)	۵	۱۰۰
۸۰ (۲)	۲۰	۲۰۰
۹۰ (۳)	-	۳۰۰
۹۲ (۴)	۵۰	- ۳۰۰

۱۱- اگر کشش سطحی معادل 70 دین بر سانتی متر و زاویه تماس 60 درجه باشد، مطابق معادله یانگ و دوپر نیروی اتصال معادل $35 \frac{\text{erg}}{\text{cm}^2}$ خواهد شد. در چه شرایطی نیروی اتصال دو برابر می شود؟

- (۱) وقتی زاویه تماس به 30 کاهش یابد.
 (۲) وقتی زاویه تماس به 90 افزایش یابد.
 (۳) زاویه تماس در افزایش نیروی اتصال تأثیری ندارد.
 (۴) کشش سطحی به نصف کاهش یابد.
- ۱۲- اگر مجموع سه نیروی یونیزاسیون (w_i)، پیوند هیدروژنی (w_h) و نیروی پراکنده (w_d) در یک کانی بیشتر از نیروی هم چسبی (w_c) آب باشد:
- (۱) کانی آب پذیر است.
 (۲) کانی آب گریز است.
 (۳) میزان آب پذیری و آب گریزی یکسان است.
 (۴) اطلاعات داده شده ناقص است و نمی توان میزان آب پذیری و آب گریزی کانی را ارزیابی کرد.

۱۳- شکل زیر گویای چه فرآیندیست؟



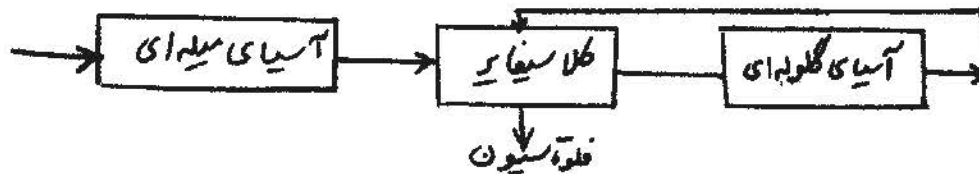
- (۱) فلوتاسیون حامل
 (۲) فلوتاسیون نفتی (روغنی)
 (۳) کوگولاسیون انتخابی
 (۴) آگلومراسیون کروی نفتی

- ۱۴- اگر فرآیند شناورسازی یک کانی فرآیندی از درجه صفر باشد، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟
- (۱) واحد ثابت سرعت $^{-1} [\text{زمان}]^1 [\text{وزن}]$ است.
 (۲) واحد ثابت سرعت $^{-1} [\text{زمان}]$ است.
 (۳) واحد ثابت سرعت $^{-1} [\text{زمان}]^1 [\text{وزن}]$ است.
 (۴) واحد ثابت سرعت $^{-1} [\text{زمان}]^2 [\text{وزن}]$ است.

۱۵- اگر بازایی سرب در کنسانتره سرب معادل 95 درصد و حذف گانگ در بخش بدون سرب معادل 95 درصد باشد، اندیس انتخابی (SI) چقدر است؟

- (۱) ۳
 (۲) ۱۸
 (۳) ۱۹
 (۴) ۴۰

- ۱۶- در مدار زیر چنانچه درصدهای وزنی جامد در خروجی آسیای میله‌ای، خوراک، سرریز و ته‌ریز به ترتیب ۶۵، ۵۲، ۲۹، ۷۳ و خوراک جامد آسیای میله‌ای $\frac{1}{h}$ ۲۰۰ باشد، تناژ و نسبت بار در گردش به ترتیب کدام است؟



$$(1) \quad 1/76, 551/54$$

$$(2) \quad 2/76, 551/54$$

$$(3) \quad 1/76, 7751/54$$

$$(4) \quad 2/76, 751/54$$

- ۱۷- نسبت اندیس کار عملیاتی به آزمایشگاهی، اگر باشد کارکرد مدار خردایش مطلوب است.
- (1) -1 (2) -0/5 (3) 0/5 (4) 1
- ۱۸- با توجه به رابطه Gy چه عواملی در محاسبه حداقل وزن نمونه موثر می‌باشند؟
- (1) ابعاد ذرات، عیار، ویسکوزیته، وزن مخصوص (2) ابعاد ذرات، دقت موردنظر (3) ابعاد ذرات، عیار، شکل ذرات، درجه آزادی و دقت موردنظر (4) ابعاد ذرات، دقت موردنظر، شکل ذرات، وزن نمونه
- ۱۹- اگر چگالی پالپ را با dp و چگالی جامد را با ds نشان دهیم، در صورتی که درصد وزنی جامد S باشد، کدام رابطه مقدار dp را بر حسب S و ds بیان می‌کند؟

$$dp = \frac{s}{ds + s(1 - ds)} \quad (2)$$

$$dp = \frac{ds}{s + ds(1 - s)} \quad (1)$$

$$dp = \frac{s}{ds + s(1 + ds)} \quad (4)$$

$$dp = \frac{ds}{s + ds(1 + s)} \quad (3)$$

- ۲۰- در آسیاهای خودشکن / نیمه خودشکن دانستن ابعاد بحرانی ماده معدنی حائز اهمیت است زیرا:
- (1) براساس آن ابعاد آسیا را می‌توان تعیین نمود.
 (2) براساس آن می‌توان مدار خردایش را طراحی نمود.
 (3) از ورود آن به آسیای خودشکن / نیمه خودشکن می‌توان جلوگیری نمود.
 (4) بر اساس آن نوع مخلوط کرن خوراک ورودی به آسیاهای خودشکن / نیمه خودشکن را تعیین نمود.
- ۲۱- اندیس کار ماده معدنی پارامتری است که در آسیاها
- (1) برای تعیین کارایی مدار خردایش آسیاها به کار می‌آید.
 (2) برای تشخیص وجود سائز بحرانی ماده معدنی می‌تواند به کار آید.
 (3) برای تعیین میزان حداقل انرژی مورد نیاز توسط رابطه باند بکار می‌آید.
 (4) هیچکدام

- ۲۲ کدام گزینه تغییرات بازیابی (ΔR) را (با تقریب مرتبه اول و برای تغییرات کوچک در عیار محصولات) بیان می‌کند؟
(Δf , Δc , Δt تغییرات در عیار محصولات است).

$$\Delta R = \Delta f + \Delta c + \Delta t \quad (۱)$$

$$\Delta R = \frac{\partial R}{\partial f} \cdot \Delta f + \frac{\partial R}{\partial c} \cdot \Delta c + \frac{\partial R}{\partial t} \cdot \Delta t \quad (۲)$$

$$\Delta R = \left(\frac{\partial R}{\partial f}\right)^2 \cdot \Delta f + \left(\frac{\partial R}{\partial c}\right)^2 \cdot \Delta c + \left(\frac{\partial R}{\partial t}\right)^2 \cdot \Delta t \quad (۳)$$

$$\Delta R = \frac{\partial R}{\partial f} \cdot (\Delta f)^2 + \frac{\partial R}{\partial c} \cdot (\Delta c)^2 + \frac{\partial R}{\partial t} \cdot (\Delta t)^2 \quad (۴)$$

- ۲۳ در تعیین ماتریس ارتباط یک مدار ابتدا تعیین می‌شود.

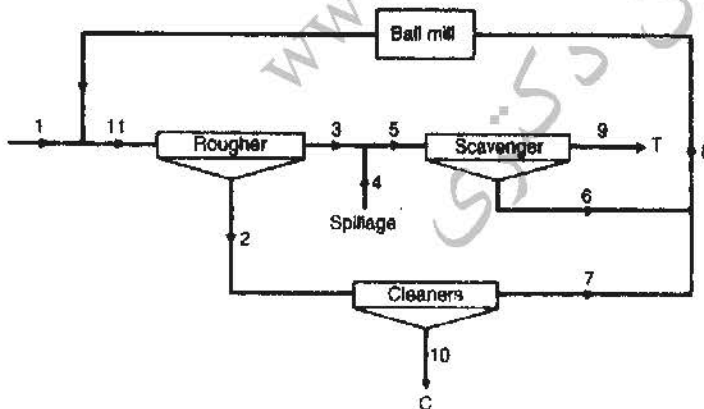
- (۱) عیار شاخه‌ها (۲) تناژ جامد شاخه‌ها (۳) وزن پالپ شاخه‌ها (۴) شبکه شاخه و گره آن
- ۲۴ برای تعیین رقت واقعی (D_r) پالپ در مسیر کارخانه فرآوری مواد معدنی از این جریان n نمونه به طور همزمان برداشته شده و رقت پالپ در نمونه‌ها اندازه‌گیری شده است. اگر خطای اندازه‌گیری تمام وقت‌ها برابر باشد و D_i رقت نمونه i ام باشد کدام رابطه رقت واقعی را بیان می‌کند؟

$$D_r = \frac{\sum D_i}{(n-1)} \quad (۲) \quad D_r = \frac{\sum D_i}{n_i} \quad (۱)$$

$$D_r = \frac{\sum D_i}{\sum n_i} \quad (۴) \quad D_r = \frac{\sum D_i}{n} \quad (۳)$$

- ۲۵ در مدار فلو تاسیون شکل روبرو، حداقل چه تعداد از جریان‌های مدار برای محاسبه دبی جریان‌ها باید نمونه‌برداری شود؟

- (۱) ۴
(۲) ۷
(۳) ۹
(۴) ۱۱



- ۲۶ کدام گزینه درست است؟

- (۱) بازیابی واقعی براساس وزن کنسانتره حاصل محاسبه می‌شود و بازیابی تئوریکی براساس عیارهای خوراک، کنسانتره و باطله به دست می‌آید.
- (۲) بازیابی واقعی براساس عیارهای خوراک، کنسانتره و باطله محاسبه می‌شود.
- (۳) بازیابی واقعی و تئوریکی با هم برابر هستند.
- (۴) هیچگاه بازیابی واقعی و تئوریکی مورد محاسبه قرار نمی‌گیرند.

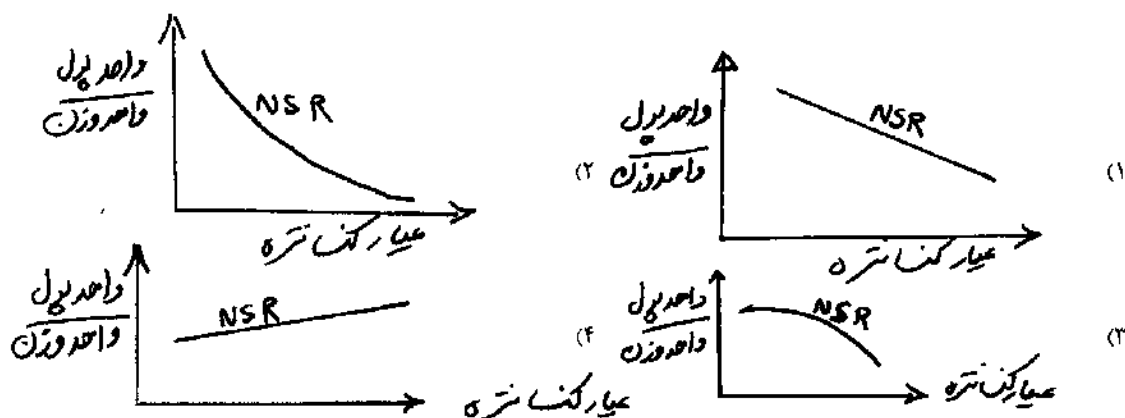
۲۷- در بار اولیه کارخانه فرآوری مس یک درصد مس و ۲ppm طلا وجود دارد. با روش فلوتاسیون کنسانتره‌ای با عیار ۳۲/۲ درصد مس و ۵۰ ppm طلا تولید شده است. اگر عیار مس باطله ۲/۰ درصد باشد، بازیابی طلا در کنسانتره چند درصد است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۶۲/۵ (۳) ۸۰/۵ (۴) ۹۲/۲۱

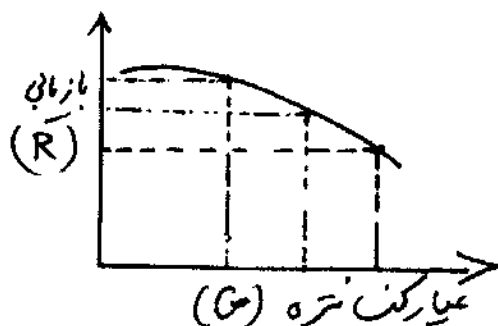
۲۸- برای یک تیکنر پارامتر سرعت ته‌نشینی ذرات در :

- (۱) طراحی قطر و ارتفاع آن گاهی مؤثر نمی‌باشد.
(۲) طراحی قطر و ارتفاع آن گاهی مؤثر است.
(۳) طراحی قطر و ارتفاع آن مؤثر است.
(۴) نحوه خردایش مؤثر است.

۲۹- رابطه بین NSR و عیار کنسانتره کدام است؟



۳۰- رابطه عیار کنسانتره (G) و بازیابی (R) آن به شکل زیر است. معیار انتخاب مناسب‌ترین ترکیب عیار کنسانتره - بازیابی کدام است؟



- (۱) ترکیبی که بالاترین بازیابی را ارائه دهد.
(۲) ترکیبی که بالاترین عیار کنسانتره را ارائه دهد.
(۳) ترکیبی که کارایی جدایش (SE) بیشتری داشته باشد.
(۴) هیچکدام

۳۱- روش تبادل یونی

- (۱) روشی شیمیایی است و برای عمل آوری محلول‌های رقیق لیچ و فیلتر شده مناسب است.
(۲) روشی فیزیکی است و برای عمل آوری محلول‌های رقیق لیچ و فیلتر شده مناسب است.
(۳) روشی فیزیکی - شیمیایی است و برای عمل آوری محلول‌های رقیق لیچ و فیلتر شده مناسب است.
(۴) روشی فیزیکی - شیمیایی است و برای عمل آوری محلول‌های رقیق لیچ و فیلتر شده و نشده مناسب است.

- ۳۲- رزین در فرم H^+
- برای جذب کاتیون‌های دو ظرفیتی مناسب است.
 - برای جذب کاتیون‌های دو ظرفیتی مناسب نیست.
 - برای جذب آنیون‌های دو ظرفیتی مناسب است.
 - برای جذب کاتیون‌های یک ظرفیتی مناسب است.
- ۳۳- سطح ذغال چوب فعال شده
- قطبی و هیدروفیل است.
 - نسبتاً غیرقطبی است.
 - هیدروفوب است.
 - خنثی است.
- ۳۴- ظرفیت جذب کربن فعال
- مستقل از فشار گاز است.
 - نسبت مستقیم با فشار گاز دارد.
 - نسبت معکوس با فشار گاز دارد.
 - با کسری از توان فشار گاز تغییر می‌کند.
- ۳۵- مکانیسم استخراج آهن از محلول HCl با دی اتیل اتر
- جانشینی است.
 - تبادل آنیونی است.
 - تبادل کاتیونی است.
 - انتقال زوج یون است.
- ۳۶- در روش SX ناخالصی آلومینیم همراه بریلیوم
- با افزودن یون فلورید و یا $EDTA$ کاهش می‌یابد.
 - با افزودن فقط یون فلورید کاهش می‌یابد.
 - با افزودن فقط $EDTA$ کاهش می‌یابد.
 - با افزودن OH^- حذف می‌شود.
- ۳۷- یون‌های A و B موجود در یک محلول به روش SX استخراج شده که ضرایب توزیع آنها به ترتیب برابر ۱۰ و ۱ است فاکتور غنی‌سازی در حالت $\frac{V_o}{V_a}$ برابر ۰/۰۵ کدام است؟
- | | | | |
|----------|---------|---------|----------|
| (۱) ۱/۰۴ | (۲) ۱/۸ | (۳) ۵/۵ | (۴) ۶/۹۳ |
|----------|---------|---------|----------|
- ۳۸- برای انحلال سولفید قلع از چه عاملی استفاده می‌شود؟
- اسید سولفوریک
 - سود سوزآور
 - سولفید سدیم
 - سولفیت سدیم
- ۳۹- مکانیسم انحلال سولفات سرب با نمک $NaCl$ چگونه است؟
- اکسایشی
 - جانشینی
 - تشکیل کمپلکس
 - کاهشی
- ۴۰- پیریت همراه کانی‌های مس برای لیچینگ آنها
- مضر است
 - مؤثر است
 - نقشی ندارد
 - بستگی به سایر شرایط دارد
- ۴۱- مکانیسم انحلال طلا در سیانید است.
- اکسایشی
 - شیمیایی
 - کاهشی
 - اکسایشی - کاهش

- ۴۲- برای لیچینگ سیلیکات‌های آبدار چه فرایندهایی بترتیب مناسب است؟
- (۱) فرایند حرارتی - انحلال با اسیدهای غلیظ
(۲) فرایند حرارتی - انحلال با قلیا
(۳) فرایند حرارتی - انحلال با اسیدهای رقیق
(۴) انحلال با اسیدهای رقیق - فرایند حرارتی
- ۴۳- لیچینگ مس، نیکل و کبالت حاوی گانگ کربنات از نودول‌های منگنز
- (۱) با اسید سولفوریک انجام می‌شود.
(۲) با اسید نیتریک انجام می‌شود.
(۳) با تیزاب انجام می‌شود.
(۴) ترجیحاً با محلول آمونیاک در حضور هوا انجام می‌شود.
- ۴۴- مواد آلی موجود در بوکسیت را می‌توان
- (۱) در طی انحلال با افزودن MnO_2 حذف نمود.
(۲) در طی انحلال با افزودن H_2O_2 حذف نمود.
(۳) در طی انحلال با افزودن O_2 حذف نمود.
(۴) در طی انحلال با افزودن اسید اکسالیک حذف نمود.
- ۴۵- در انحلال کدام یک از مواد زیر نمی‌توان از اسید سولفوریک استفاده نمود؟
- (۱) مواد حاوی آهن
(۲) مواد حاوی رادیوم
(۳) مواد حاوی آهن و رادیوم
(۴) مواد حاوی اورانیوم