NICICO
مجتمع مس سرچشمه

مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر
Kashigar Mineral Processing Research Center

در دنیا چه خبر

روند رسیدن به بازیابی اسمی در اولین و جدیدترین کارخانه فرآوری مولیبدنیت استرالیا در سال ۲۰۲۶

مرکز تحقیقات فرآوری مواد کاشی گر

www.kmpc.ir
Info@kmpc.ir

کارخانه فرآوری مس–طلا Cadia (استرالیا)

تناژ: ۳۳۰۰ تن بر ساعت

ساخت اولین کارخانه فرآوری مولیبدنیت در استرالیا در سال ۲۰۲۲

- افزایش عیار مولیبدن در خوراک کارخانه فرآوری مس به ۱۰۰گرم بر تن در سال ۲۰۱۶
- هزینه ساخت: ۱۳۰ میلیون دلار
- مدت ساخت: ۲ سال

مشخصات خوراک ورودی کارخانه فرآوری مولیبدنیت Cadia

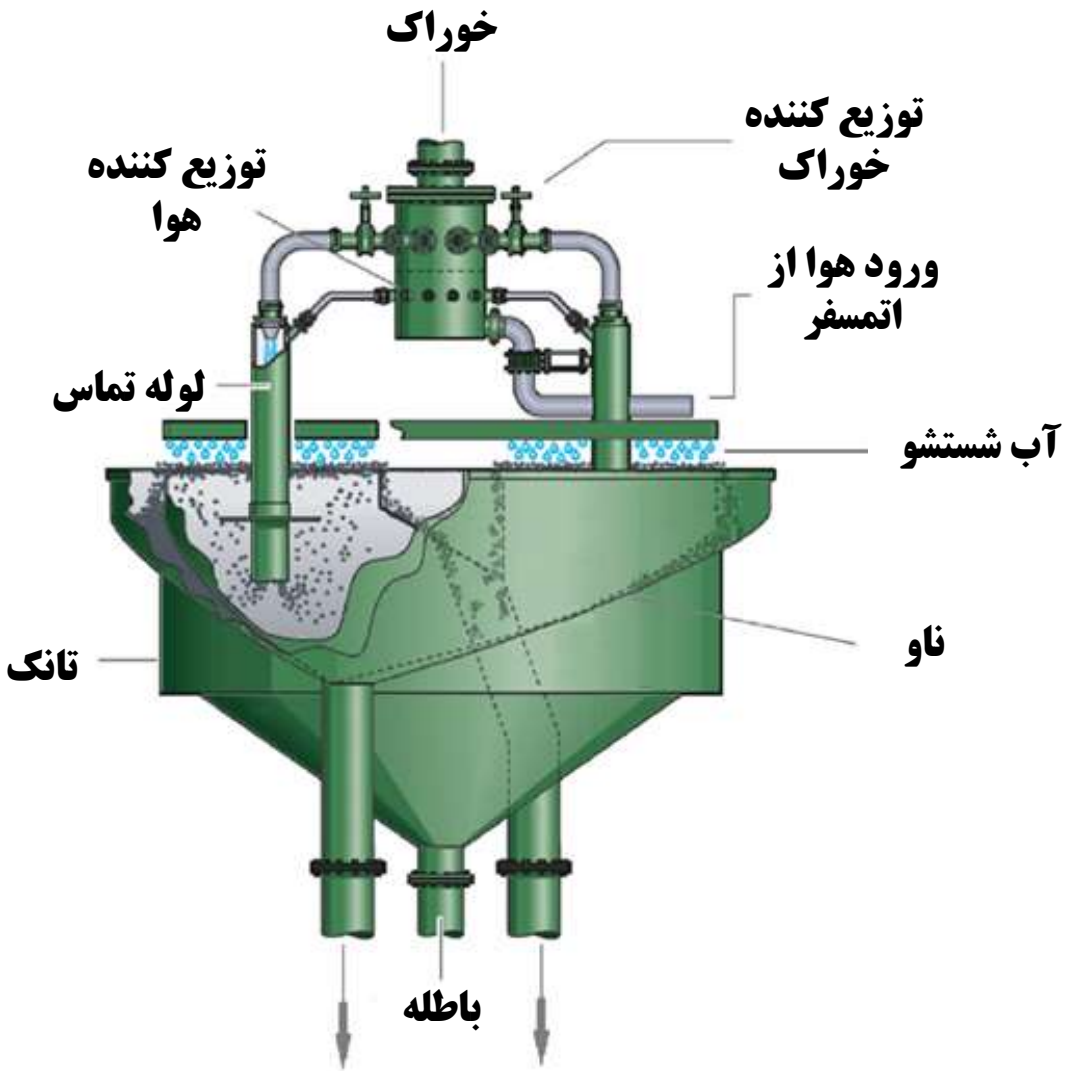
Parameter	Value
Mo Feed Grade	0.2 – 1.0%
Cu Feed Grade	21 – 25%
Au Feed Grade	25 - 30 g/t
Feed Rate	45 – 55 tph
Feed P_{80}	35 µm

بازیابی و عیار کنسانتره اسمی کارخانه

- بازیابی اسمی: ۹۰ درصد
- عیار کنسانتره اسمی: ۵۲ درصد

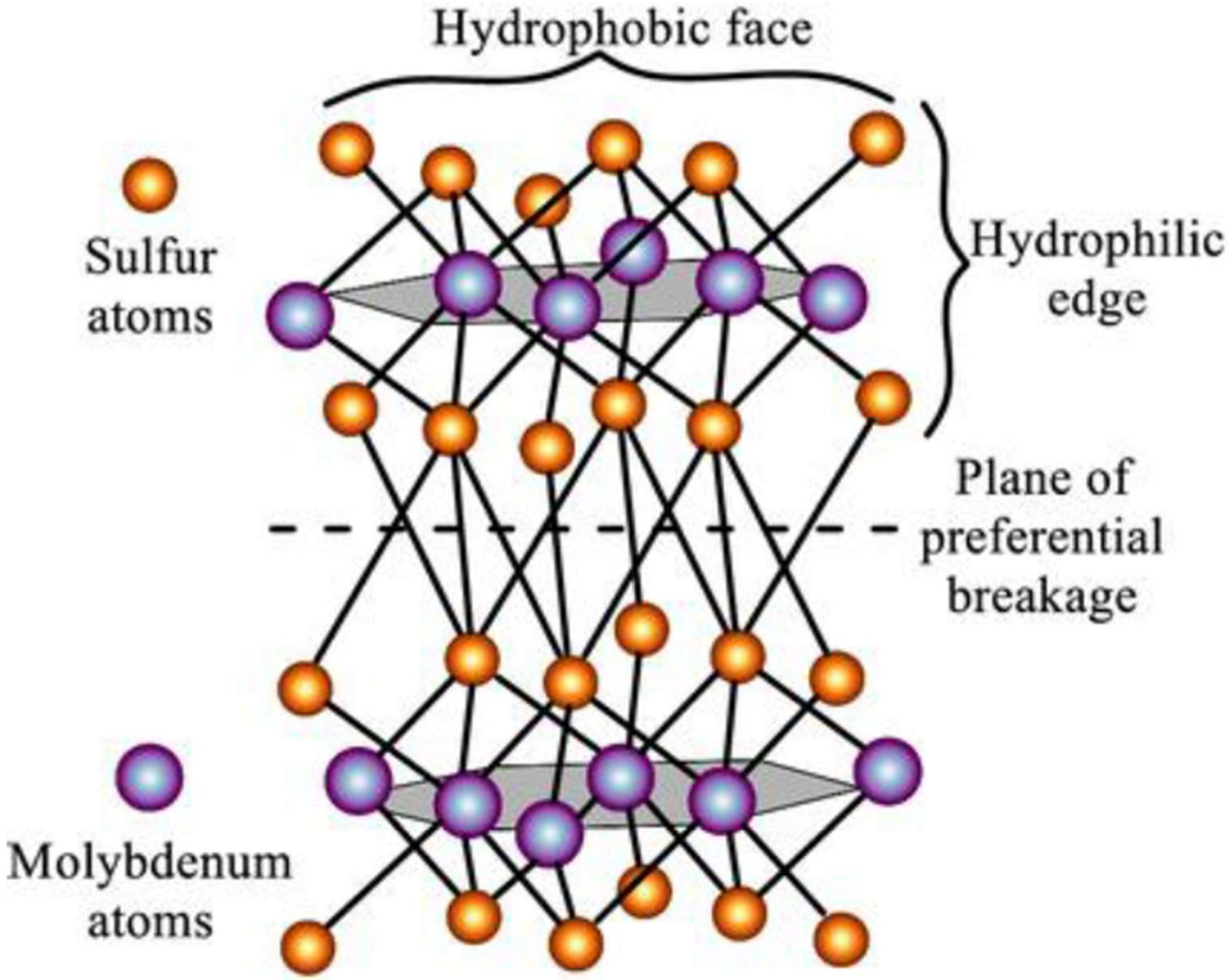
سلول تانکی مورد استفاده در مدار فلوتاسیون

سلول جیمسون مورد استفاده در مدار فلوتاسیون

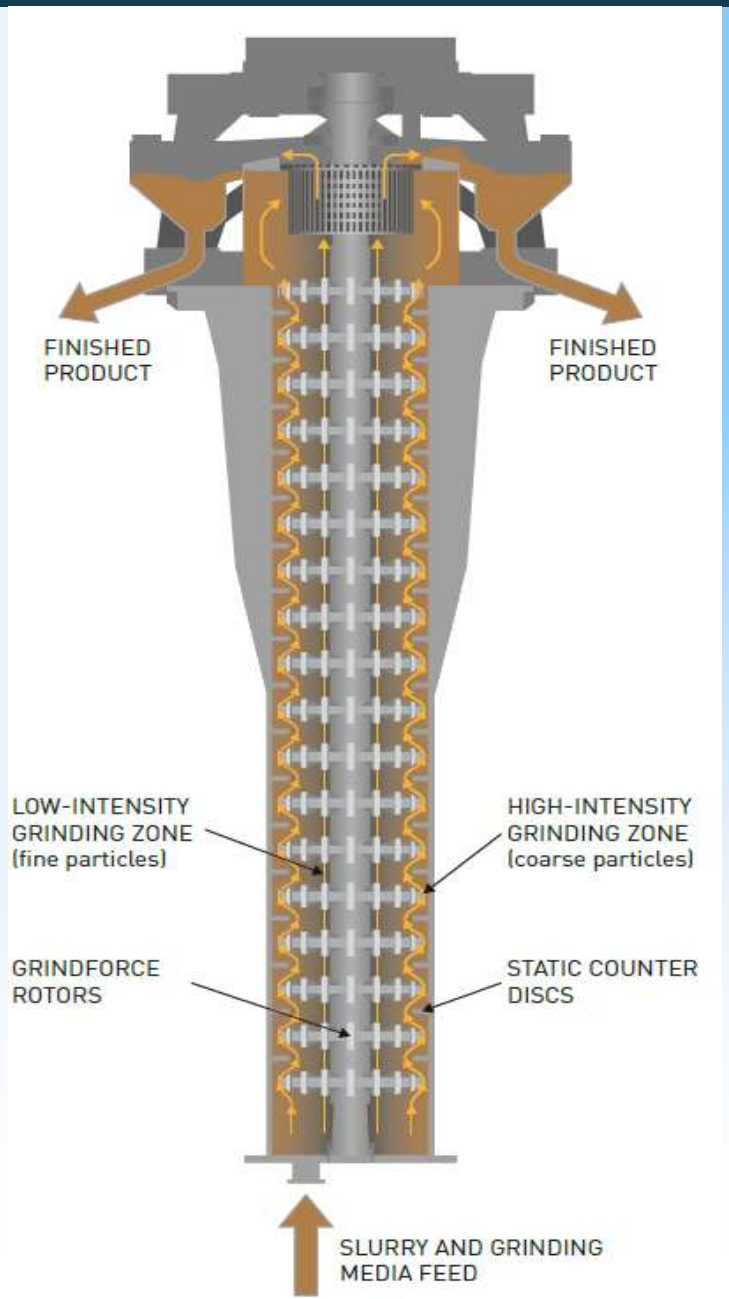


زمان ماند: حدود یک ثانیه

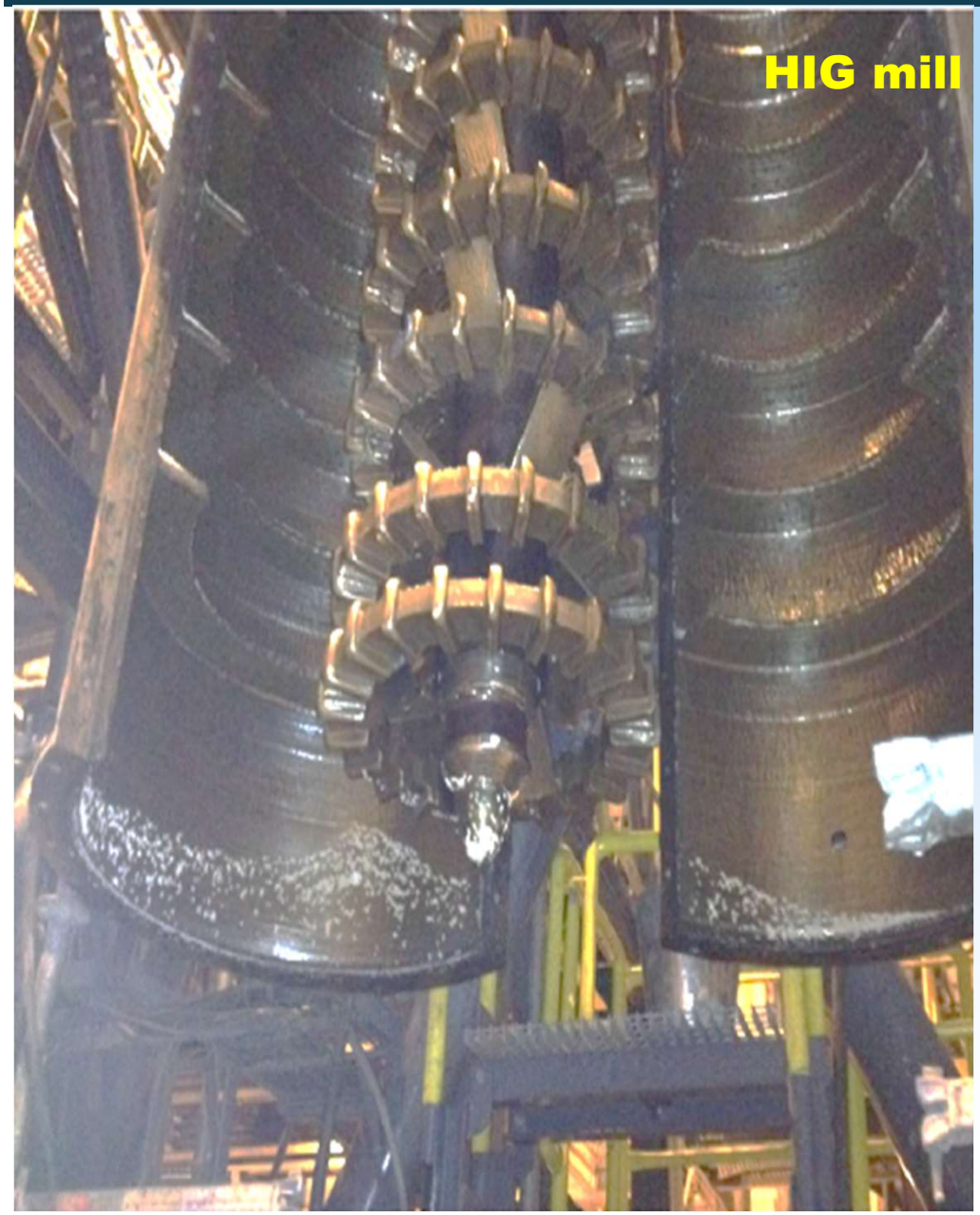
ساختار اتمی مولیبدنیت (MoS_2)؛ رویه آبران و لبه آبدوست



آسیای شدت بالا (HIG mill; High Intensity Grinding Mill)



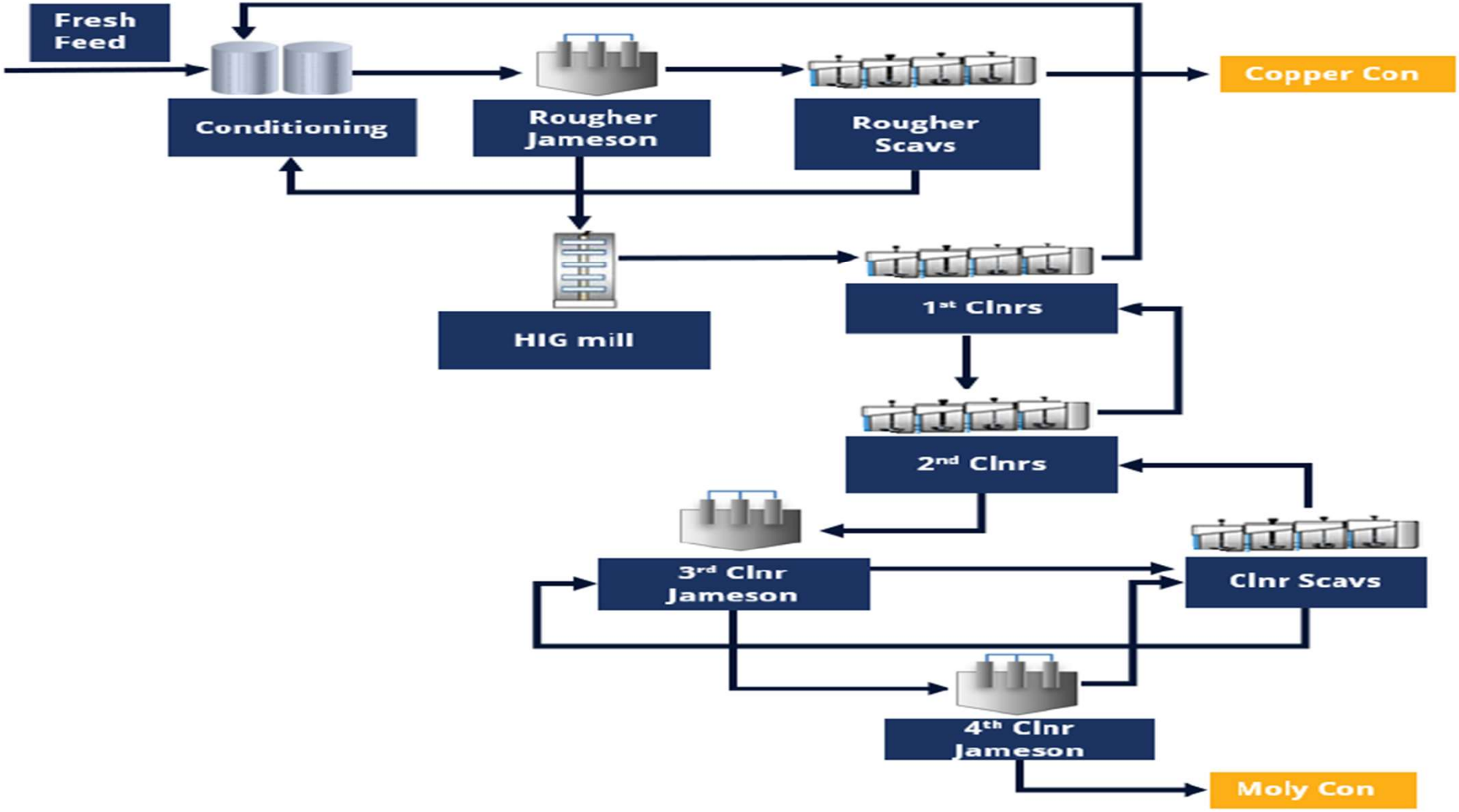
دیسک های مانع دار (قلعه ای شکل) برای افزایش کارآیی



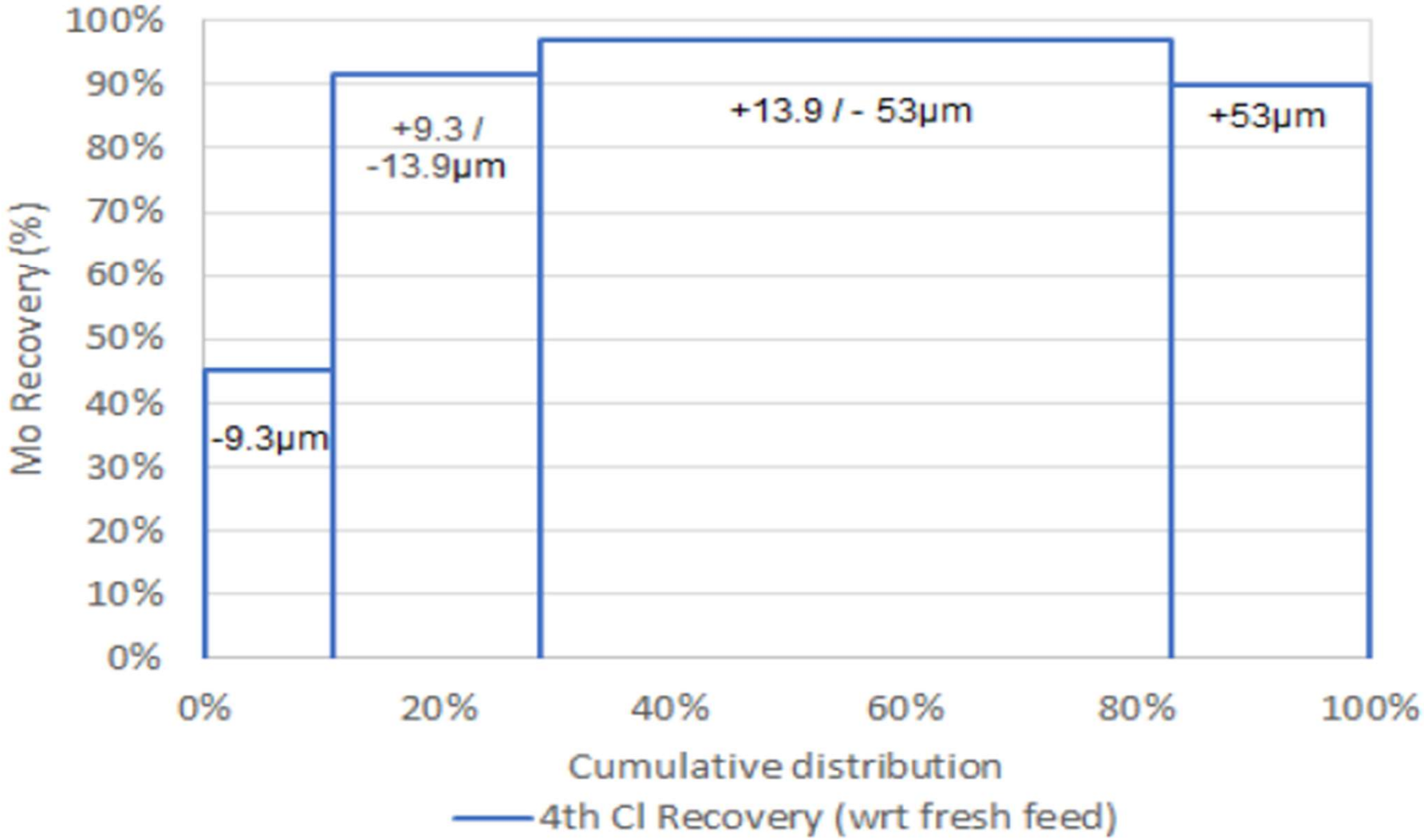
- اندازه: ۱ تا ۶ میلی متر
- مقدار: بین ۴۰ تا ۷۰ درصد حجم آسیا
- دانسیته: ۴ گرم بر سانتی متر مکعب

نحوه کار آسیای شدت بالا

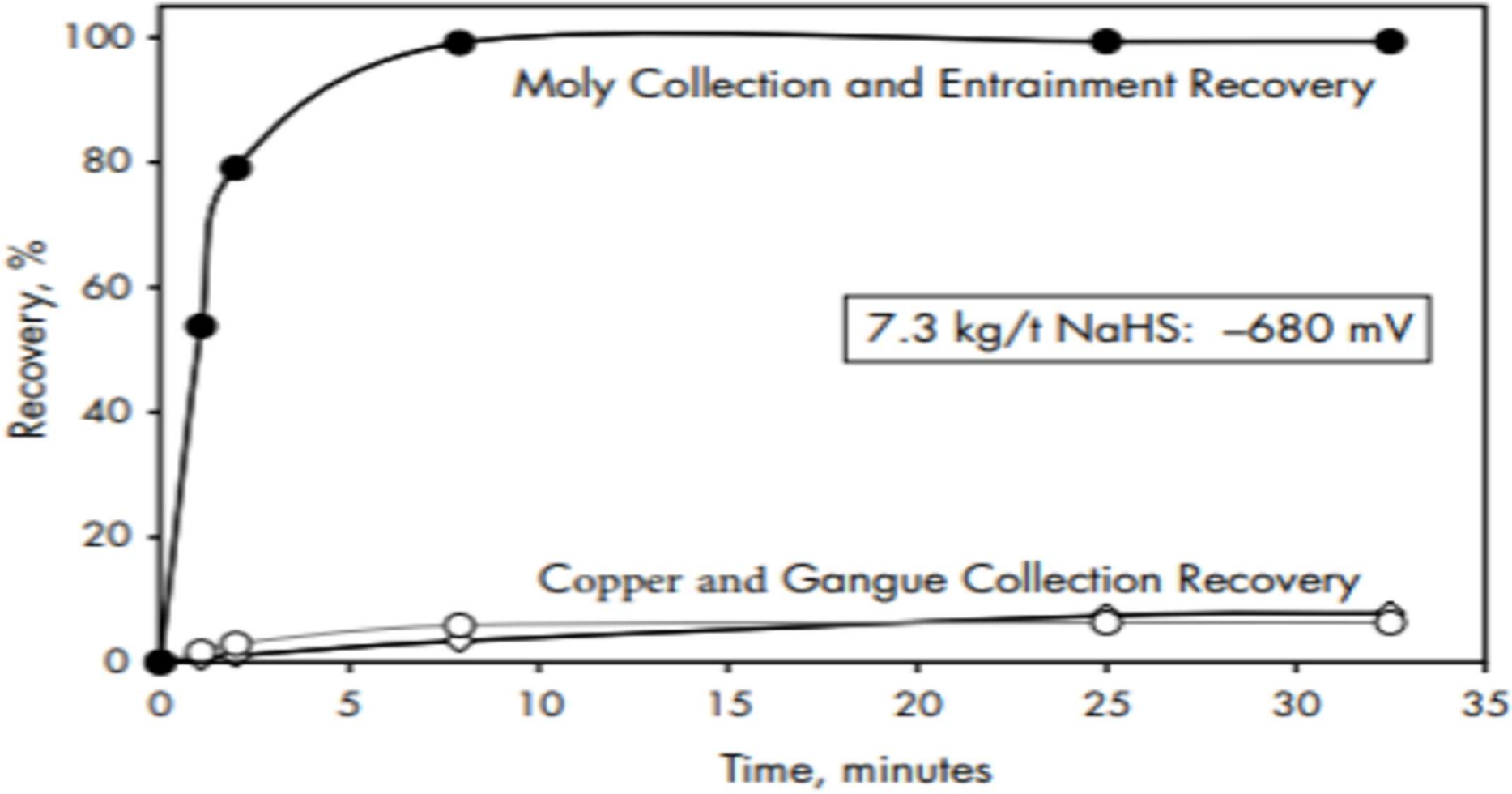
مدار کارخانه فرآوری مولیبدنیت Cadia



بازیابی مولیبدنیت در دامنه ابعادی مختلف در آخرین مرحله فلوتاسیون



بررسی سینتیکی فلوتاسیون مولیبدنیت، مس و گانگ



تاثیر اضافه کردن سولفید سدیم و هیدروسولفید سدیم در فلوتاسیون

$$2X^- + CuS \rightarrow Cu(X)_2 + S^{-2}$$

(پتانسیل بالای -550mV)

$$NaHS \rightarrow Na^+ + HS^-$$

(پتانسیل پایین‌تراز -550mV)

$$Cu(X)_2 + HS^- \rightarrow CuS + 2X^- + H^+$$

یونیزه شدن:

$$Na_2S \rightarrow 2Na^+ + S^{-2}$$

$$S^{-2} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$$

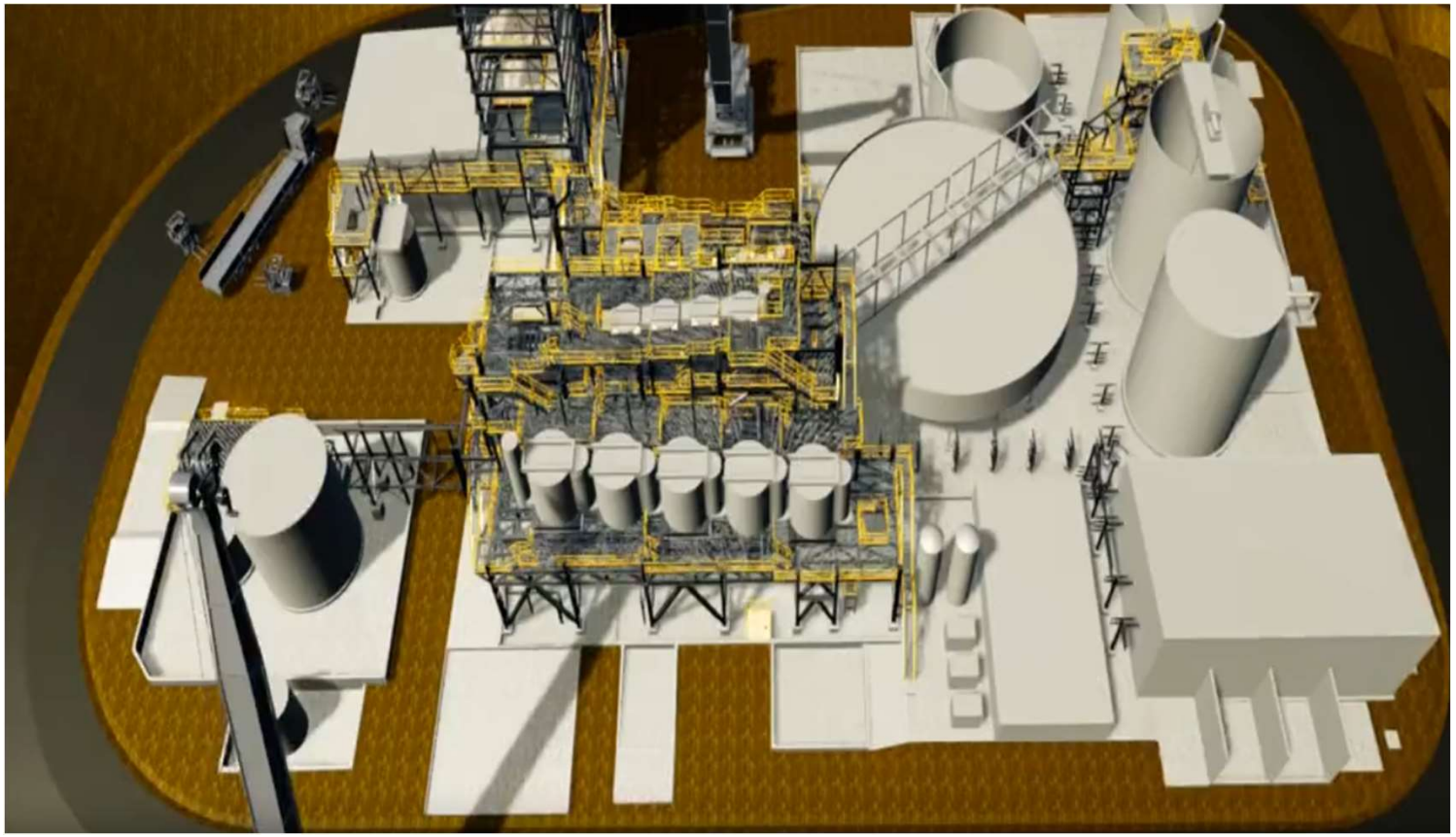
سوال

چند مورد از عبارت زیر صحیح است؟

- **شدت و تعداد مراحل آسیاکنی در مدارهای فرآوری جدید مولیبدنیت در حال افزایش است.**
- **توقفات در کارخانه‌های فرآوری مس بیش از توقفات کارخانه‌های فرآوری مولیبدنیت ضرر می رساند.**
- **در کارخانه‌های فرآوری مولیبدنیت جدید، هیدروسولفید سدیم (NaHS) بیشتر از سولفید سدیم (Na_2S) مورد استفاده قرار می‌گیرد.**
- **کنترل جریان‌های برگشتی در کارخانه‌های فرآوری مس، راحت‌تر از کارخانه های فرآوری مولیبدنیت است.**

بازیابی و عیار کنسانتره اسمی و واقعی کارخانه

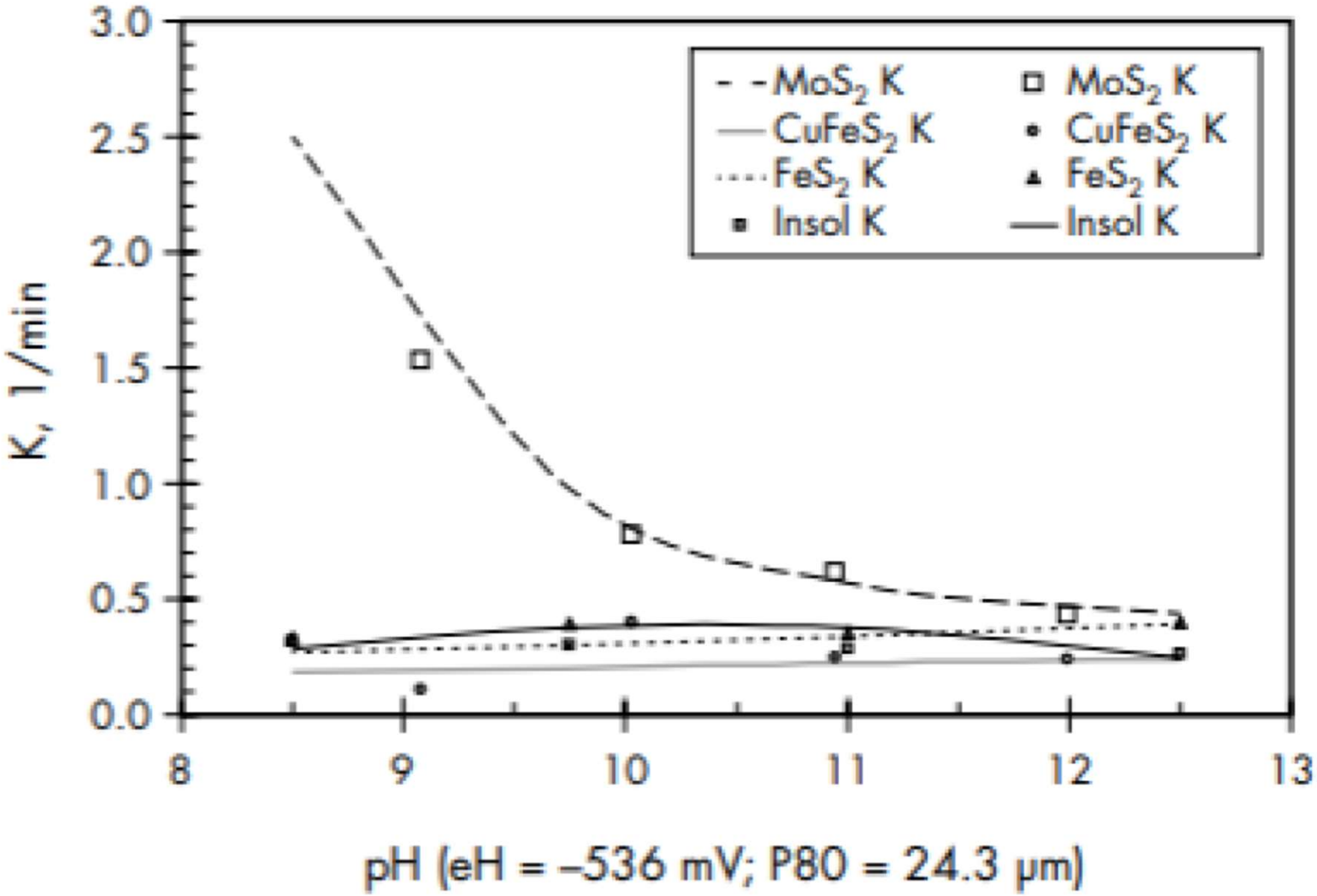
- بازیابی اسمی: ۹۰ درصد
- عیار کنسانتره اسمی: ۵۲ درصد
- بازیابی واقعی: ۶۰ درصد
- عیار کنسانتره: ۵۰ درصد



مشخصات محصول اصلاح شده کارخانه فرآوری مولیبدنیت Cadia

Parameter	Value
Mo Concentrate Grade	50%
Cu Concentrate Grade	<3%
Au Concentrate Grade	10 g/t
% Concentrate Treated	94%
NaHS Dose Rate	6.2 kg/t

تاثیر pH بر ثابت سینتیک فلوتاسیون مولیبدنیت، مس و گانگ



میزان pH ۱۶ کارخانه مختلف فرآوری مولیبدنیت و سرچشمه

Cadia

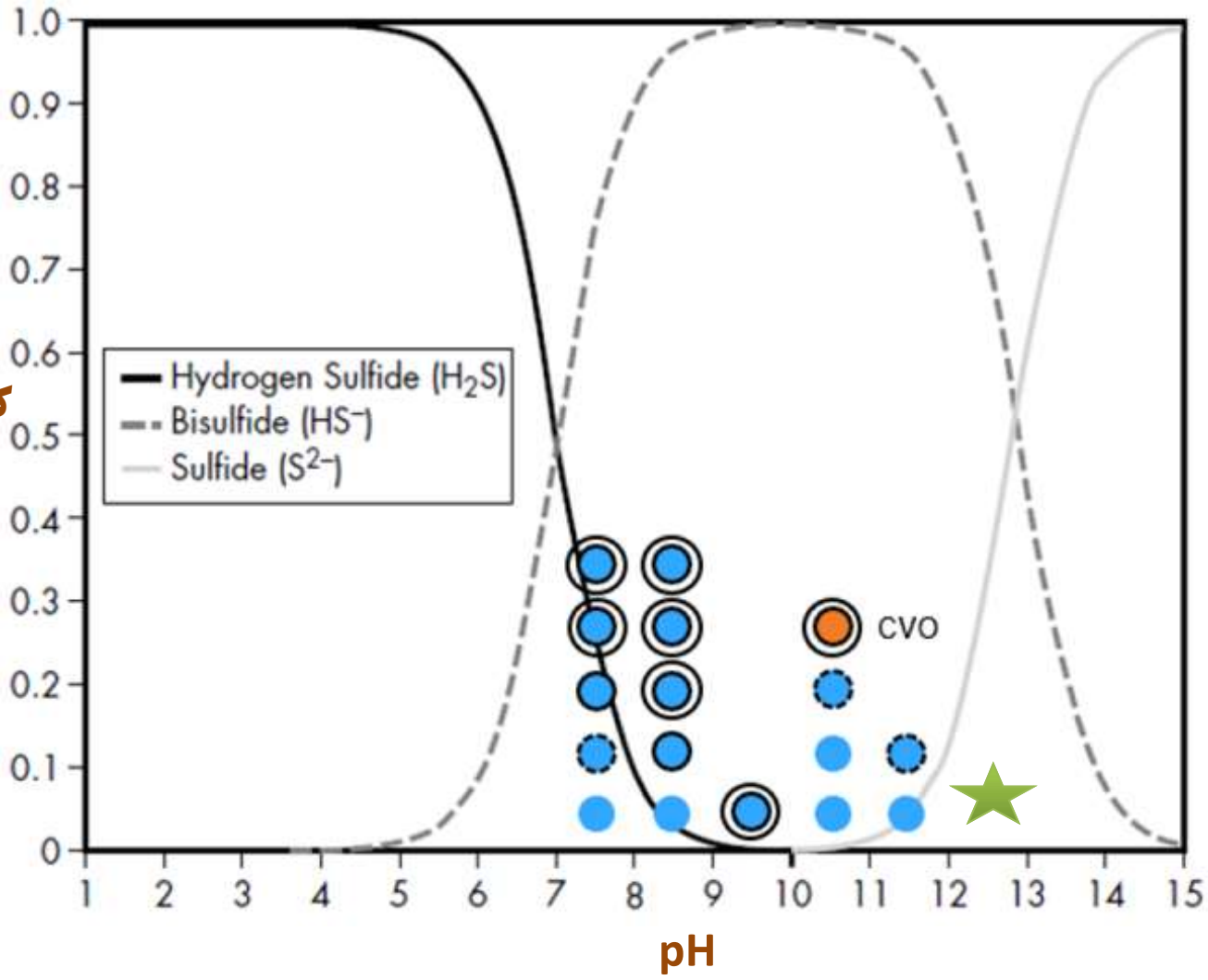
گازشویی

جمع آوری بخشی از گاز

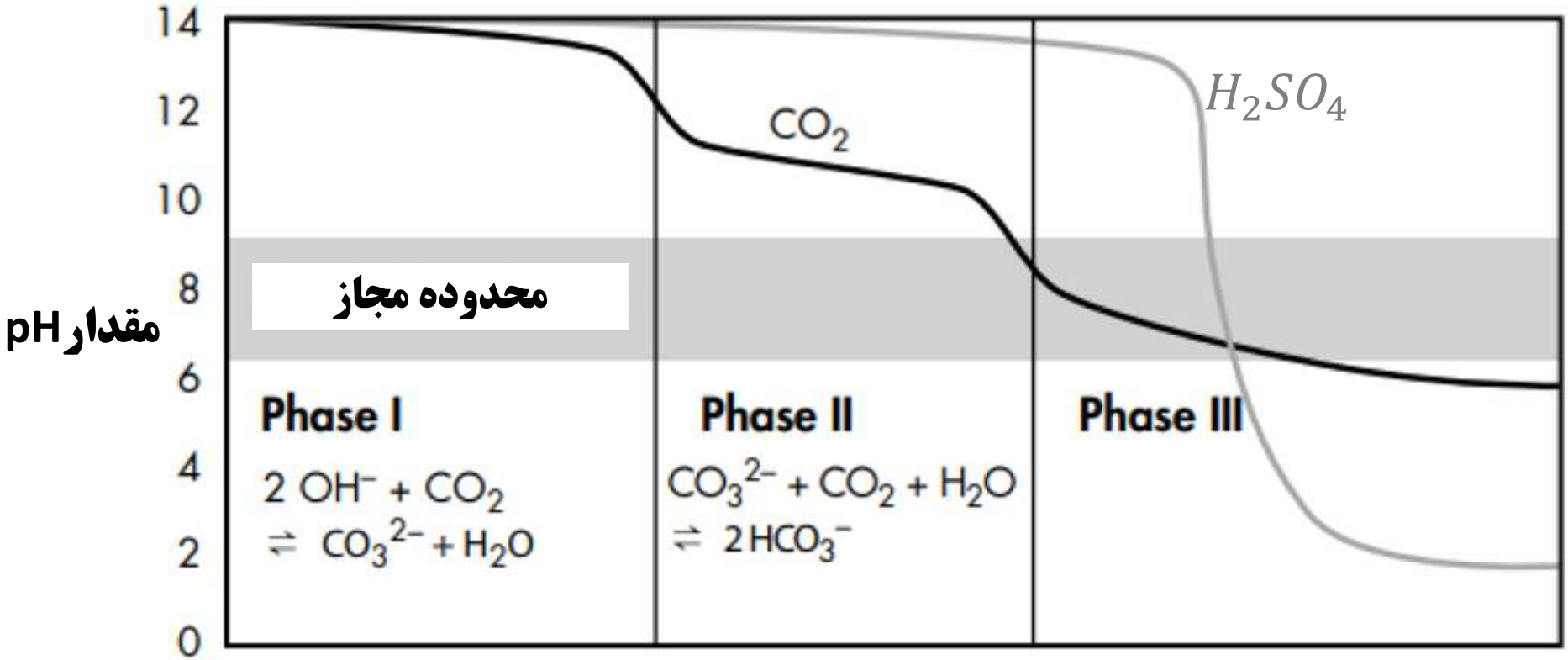
جمع آوری گاز

بدون جمع آوری

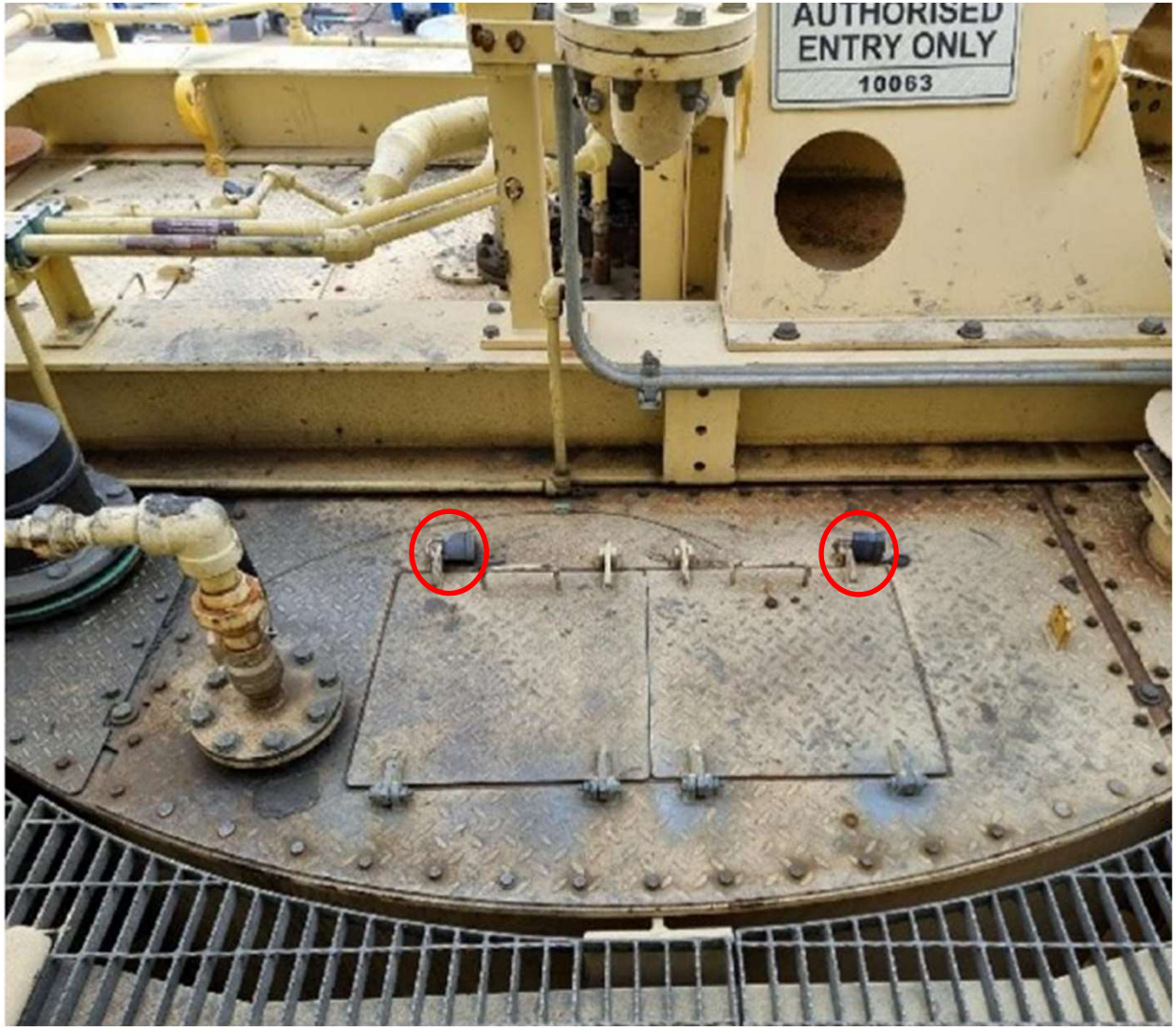
سرچشمه



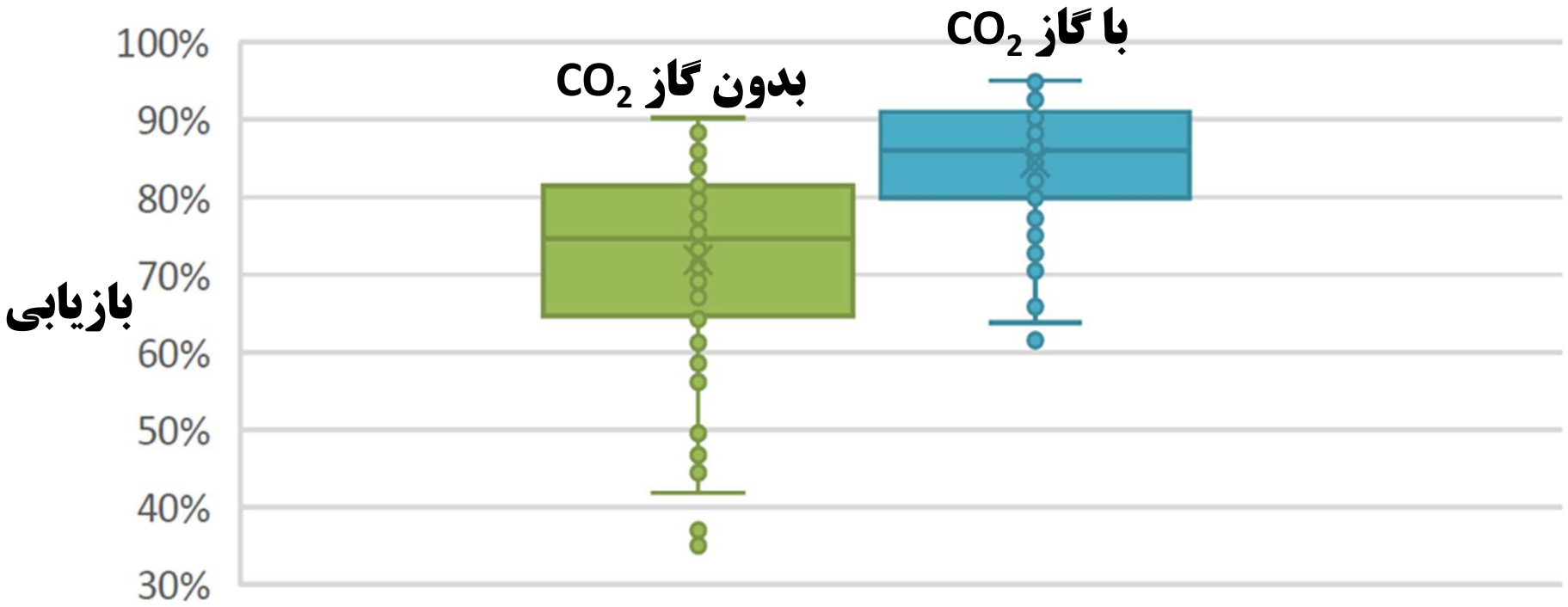
مراحل تغییر pH با میزان جذب CO2 و اسید سولفوریک



باز کردن درپوش سلول برای بررسی نحوه کارفقط با مجوز لازم



افزایش بازیابی مولیبدنیت در اثر کاهش pH با استفاده از گاز CO_2



مقادیر یون کلسیم و کربنات کلسیم قبل و بعد از اضافه کرد گاز CO_2

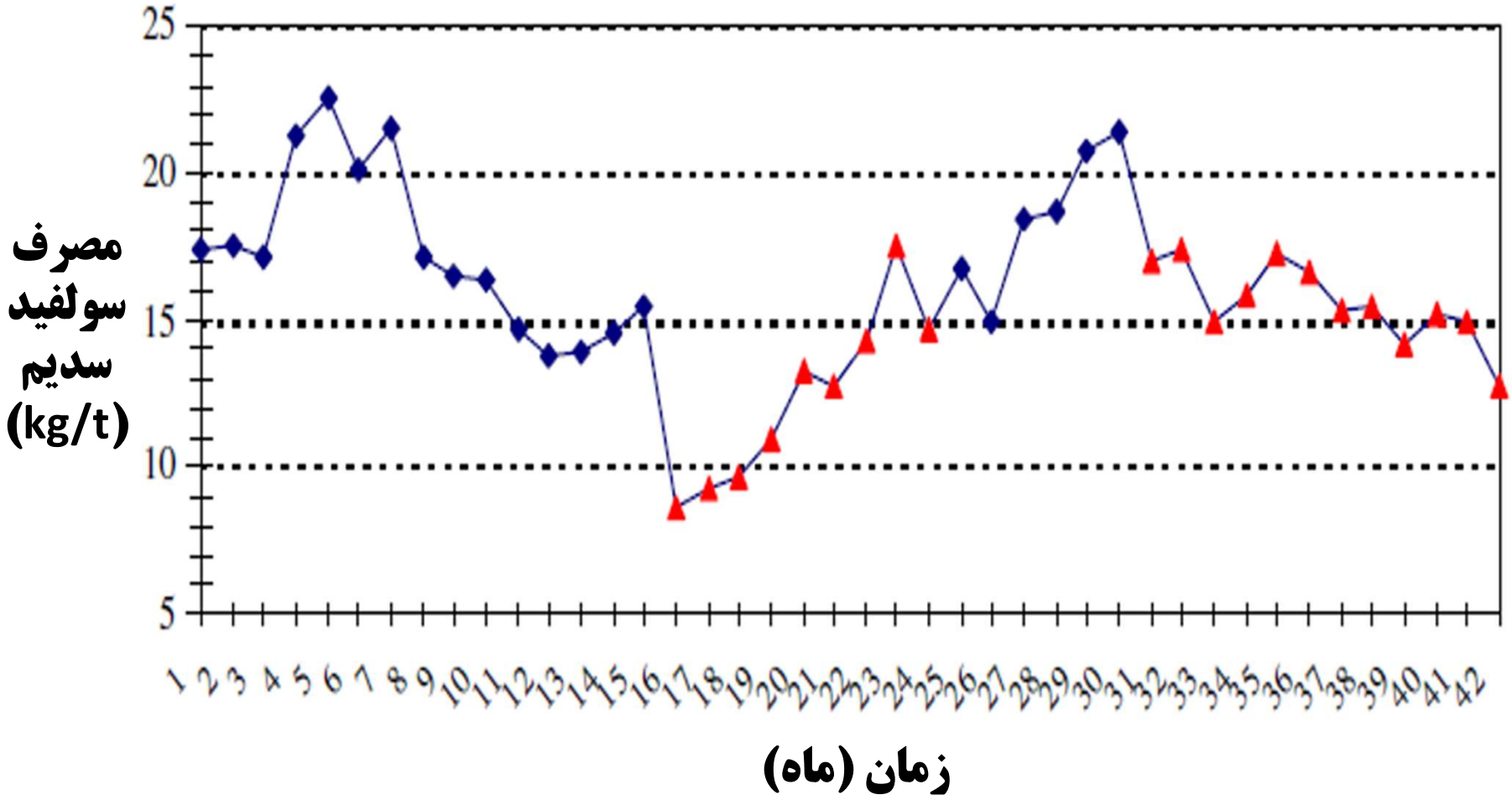
	Ca^{2+} (mg/L)	$CaCO_3$ (mg/L)
Plant feed	400	0
Rougher Feed (post CO_2)	<15	1275

گاز شوی (scrubber) کارخانه مولیبدنیت

استفاده از نیتروژن برای کاهش مصرف هیدرو سولفید سدیم

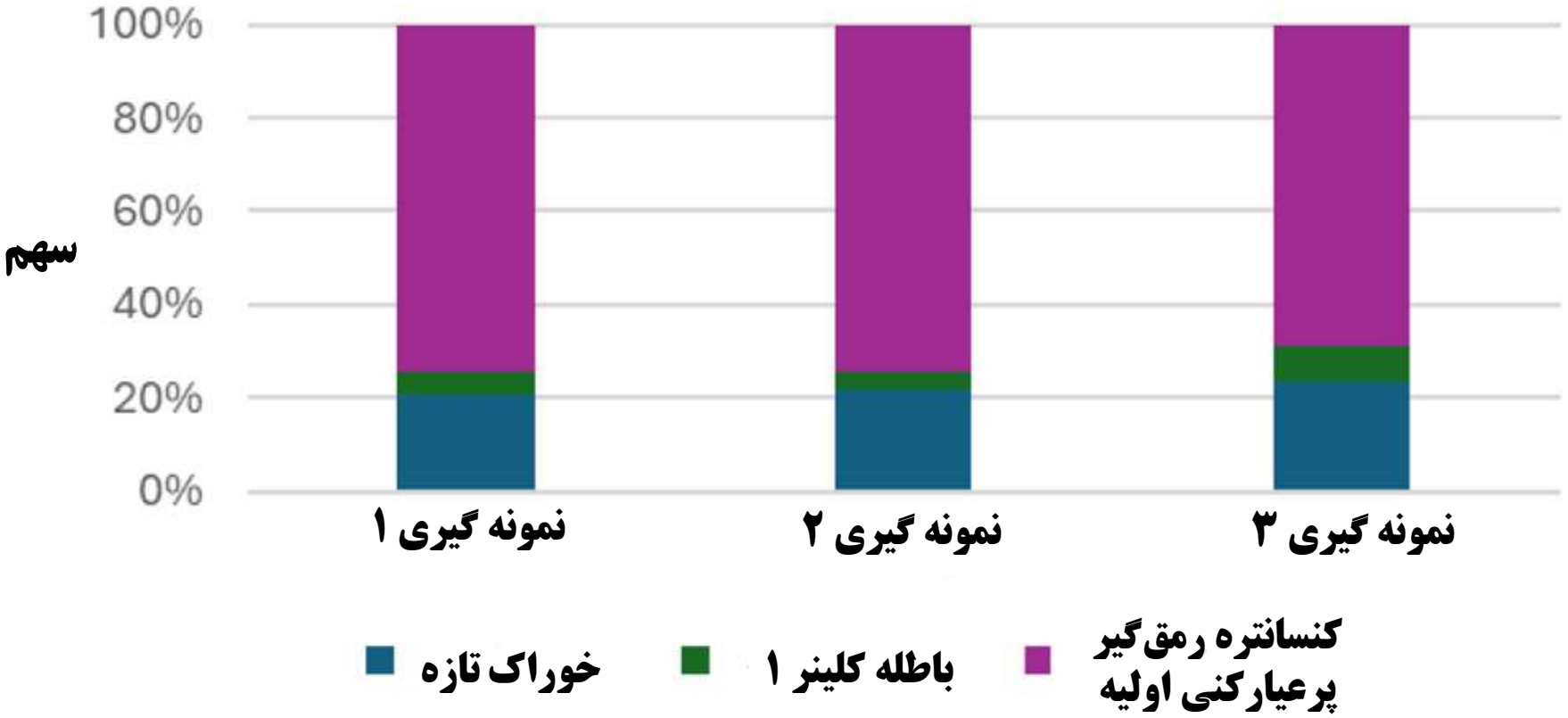
[4] Poorkani, M. & Banisi, S., 2005. A Strategy to Reduce the Consumption of Sodium Sulfide in Flotation of Molybdenite at the Sarcheshmeh Copper Complex. Ottawa, s.n.

تاثیر استفاده از نیتروژن بر میزان مصرف سولفید سدیم (سرچشمه، ۱۳۸۴)

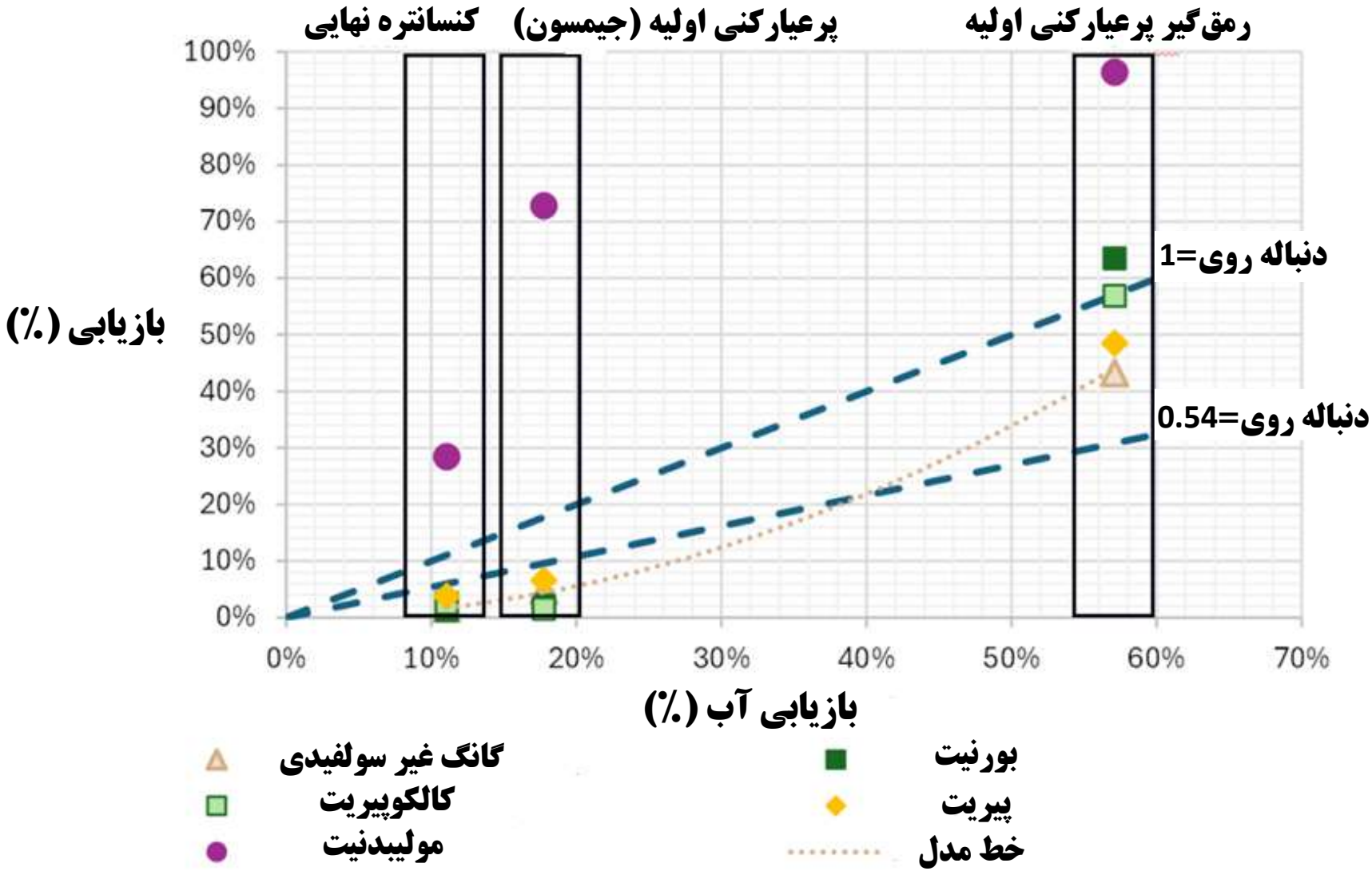


نصب دوربین در روی سلول های تانکی و کنار سلول فلوتاسیون جیمسون

سهم خوراک تازه، باطله کلینر ۱ و کنسانتره رمق‌گیر پرعیار کنی اولیه در خوراک پرعیارکنی اولیه



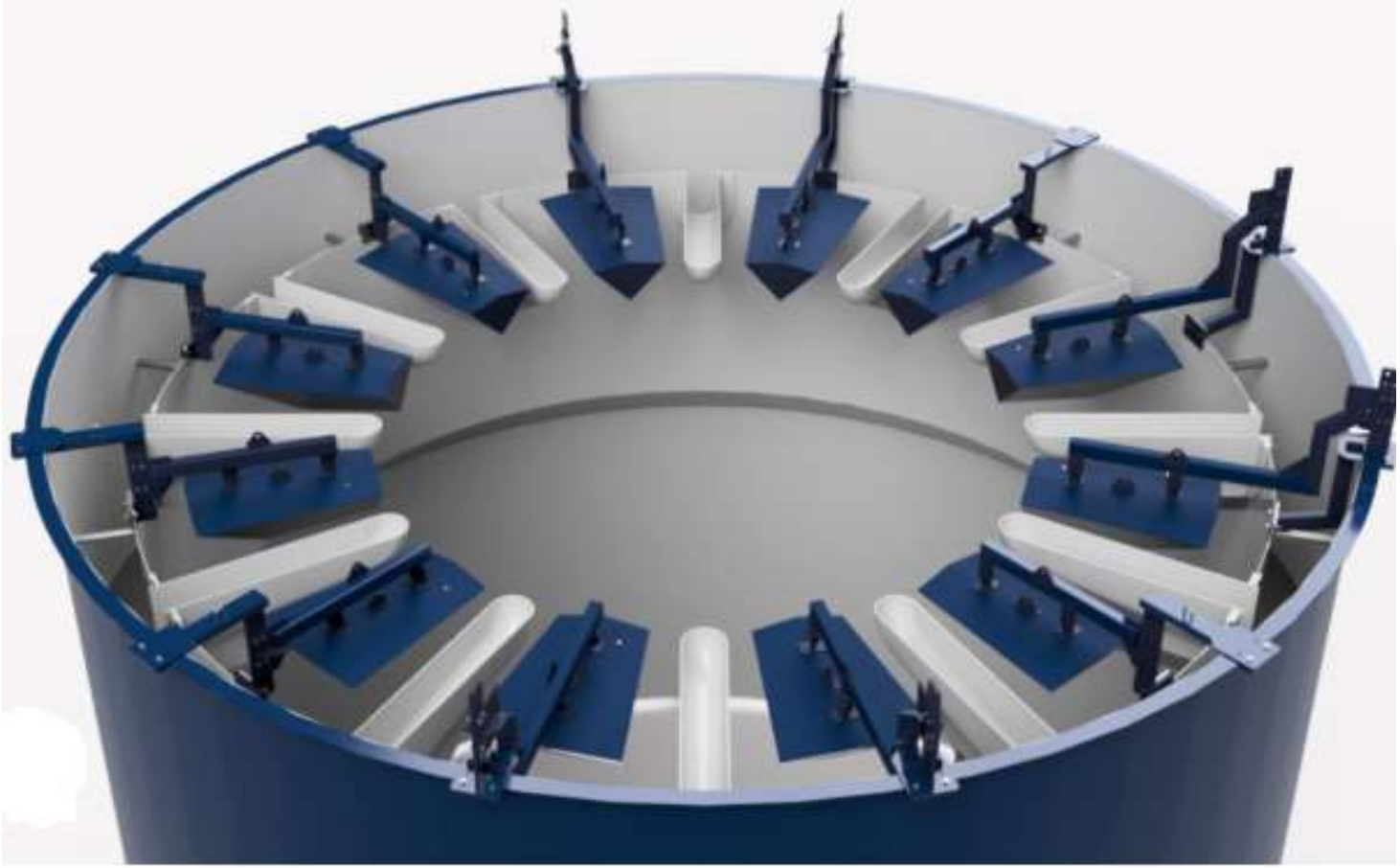
رابطه بازیابی مرحله ای و بازیابی آب؛ شناسایی دنباله روی



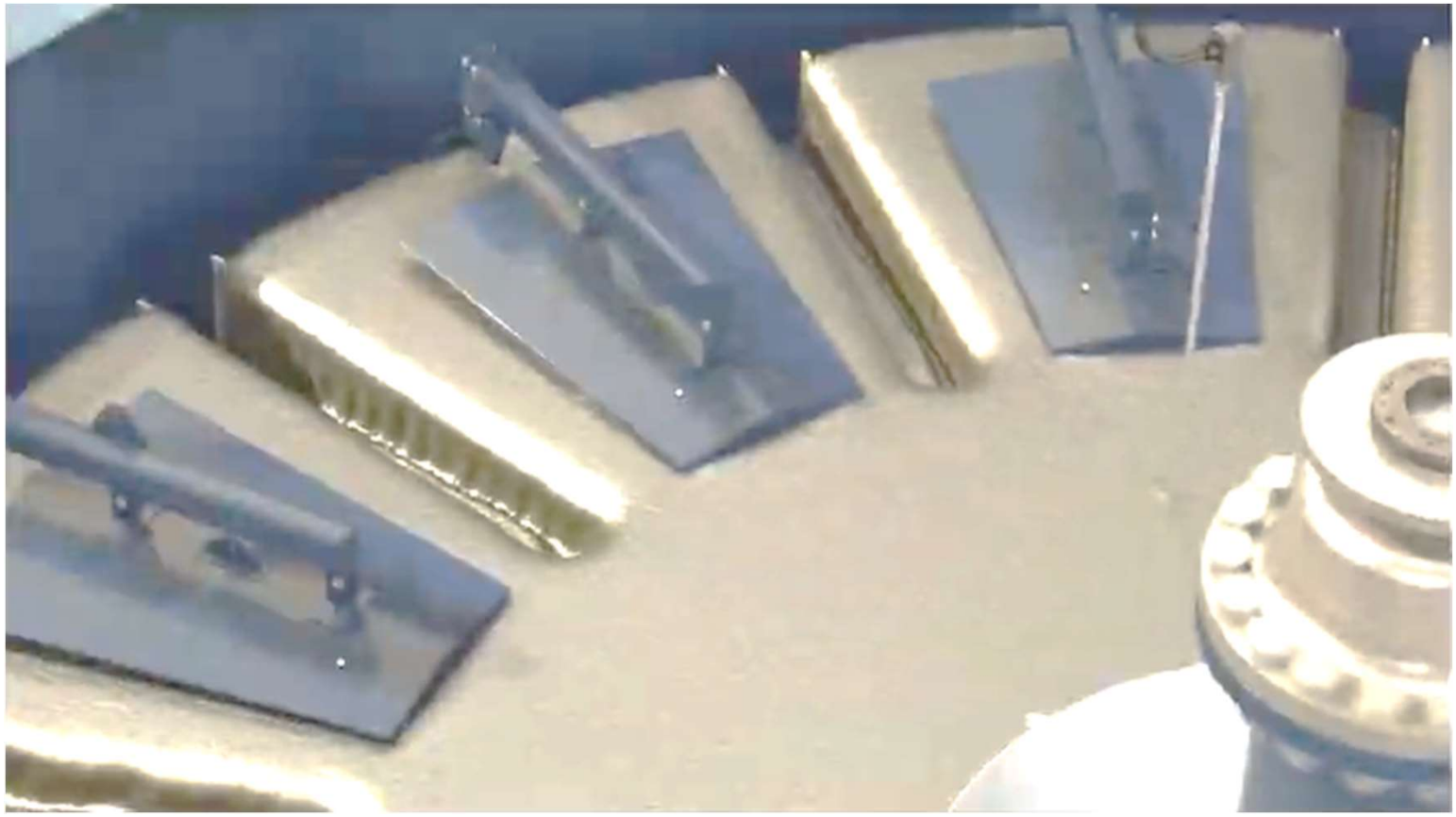
تاثیر کاهش بارکشی بر عیار کنسانتره سلول های رمق گیر پرعیار کنی اولیه

	بارکشی زیاد	بارکشی کم
دبی کنسانتره(t/h)	17.8	12.7
Mo%	2.7	6.2
بازیابی مرحله ای(%)	91.5%	90.8%

ناو داخلی و متراکم کننده کف (Froth Crowder) در سلول های فلوتاسیون

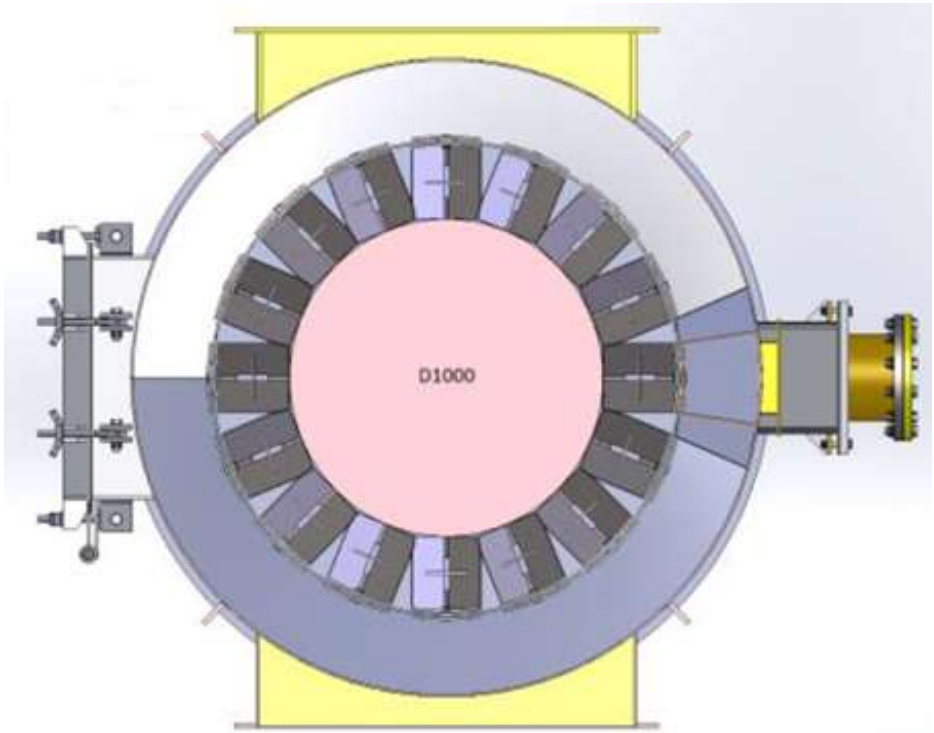


اضافه کردن متراکم کننده کف شعاعی برای کاهش مسافت طی شده برای رسیدن به ناو

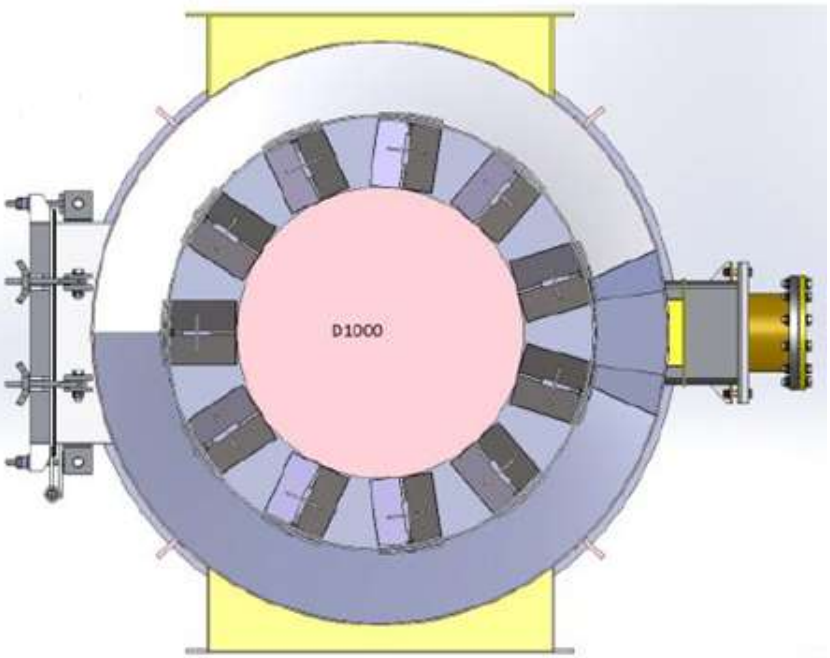


استفاده از متراکم کننده کف برای افزایش عمق کف و کاهش مس کنسانتره مولیبدنیت

سلول چهارم، شستشو دوم ($0.1\ m^2$)



سلول اول، شستشو دوم ($0.35\ m^2$)



انتقال ثقلی جریان های کنسانتره؛ عدم استفاده از پمپ

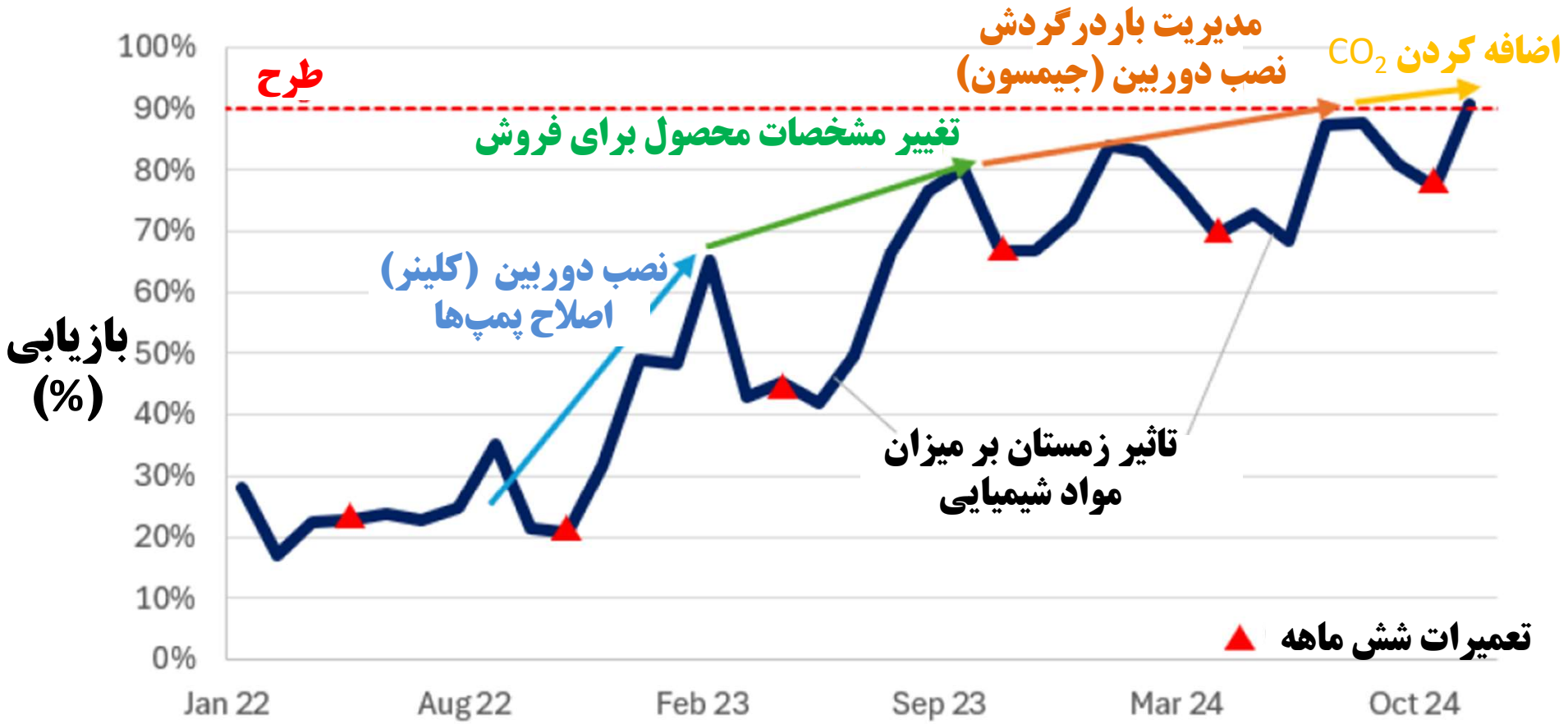
استفاده از امولسیون آب–گازوئیل

امولسیون آب–گازوئیل

آب در گازوئیل

استفاده از ضد کف برای مقابله با کف های مقاوم

بهبود بازیابی مولیبدنیت در بازه سال های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۵



سوال

چند مورد از موارد زیر جهت رسیدن به بازیابی اسمی در کارخانه مولیبدنیت Cadia بکار گرفته شد؟

- **مشاهده پیوسته وضعیت کف سلول‌ها با دوربین**
- **مدیریت بار درگردش (کنترل بارکشی)**
- **کنترل دقیق pH با استفاده از گاز CO_2**
- **استفاده از نیتروژن و امولسیون آب–گازوئیل**