

نام درس: الکتروشیمی صنعتی
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی کاربردی (۱۱۴۰۶۵)
زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
کد سری سؤال: یک (۱)
استفاده از ماشین حساب مجاز است.

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. کدام رابطه هدایت سنجی اشتباه است؟

الف. $\Lambda = k \frac{1000}{N}$ ب. $\Lambda = \Lambda_0 - \beta \sqrt{c}$ ج. $R = \rho \frac{A}{L}$ د. $\Lambda = \frac{1000c\theta}{N}$

۲. کدام یک از راه‌های انتقال جرم در سلول‌های الکتروشیمیایی قابل حذف نیست؟

الف. نفوذ ب. مهاجرت الکتریکی ج. همرفت د. انتقال حرارتی

۳. اگر ۱۰/۰۵ گرم آلیاژ مس در اسید نیتریک حل شده و به روش الکترولیز روی کاتد پلاتین جمع‌آوری شود، افزایش وزن کاتد پس از ۱۰ دقیقه با جریان ۰/۸ A چقدر خواهد بود؟ (وزن اتمی مس را ۶۳/۵ گرم در نظر بگیرید)

الف. ۳۲mg ب. ۱۵۹mg ج. ۰/۳۲g د. ۰/۰۸g

۴. پتانسیل تجزیه آب را در دمای ۲۵°C و $\Delta G^\circ = -۵۶ \text{ kJ/mol}$ برای واکنش کلی $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2$ تعیین کنید؟ (ضریب فعالیت گونه‌ها را یک بگیرید)

الف. ۱/۲۳V ب. ۲/۴V ج. ۱/۴V د. ۰/۴۰۳V

۵. بهترین گزینه به عنوان آند در فرایند کلرو-آلکالی کدام است؟

الف. جیوه ب. تیتانیم ج. سرب د. گرافیت

۶. استیل پوشیده شده با کدام مورد زیر برای الکتروستنز ترکیبات آلی پیشنهاد می‌شود؟

الف. طلا ب. پلاتین ج. جیوه د. سرب

۷. کدام گزینه صحیح بیان نشده است؟

الف. در یک راکتور همزن دار پیمانه‌ای، سرعت اختلاط نسبت به سرعت تبدیل شیمیایی بیشتر است.

ب. در یک راکتور پیوسته همزن دار، غلظت گونه‌ها و حجم الکترولیت با گذشت زمان ثابت است.

ج. در یک راکتور با جریان کانالی، اختلاط در تمام جهات یکنواخت است.

د. در یک راکتور آبشاری، از چند راکتور پیوسته همزن دار به صورت سری استفاده می‌شود.

۸. در فرایند کلرو-آلکالی روش استخر جیوه، پتانسیل تجزیه‌ای ۳/۰۵ V و پتانسیل نهایی ۴/۲ V است. اگر بازدهی جریان ۹۵٪ باشد، بازدهی انرژی چقدر است؟

الف. ۷۳٪ ب. ۶۹٪ ج. ۹۵٪ د. ۱۰۰٪



مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۹. در کدام گزینه ترتیب مراحل آبکاری درست تر بیان شده است؟

الف. جرم گیری، شستشو، آبکاری، پرداخت و بسته بندی.

ب. پرداخت مکانیکی و شیمیایی، آبکاری، آماده سازی و بسته بندی.

ج. پرداخت شیمیایی، پرداخت مکانیکی، آبکاری و آماده سازی.

د. پرداخت شیمیایی، آبکاری و بسته بندی.

۱۰. کدام فاکتور در انتخاب نوع روکش فلزی تأثیر ندارد؟

الف. جنس قطعه ب. شکل و اندازه قطعه ج. محل استفاده قطعه د. زمان آبکاری

۱۱. هدف کدام آزمایش درست بیان نشده است؟

الف. آزمایش پریس برای تعیین میزان چسبندگی روکش

ب. آزمایش فروکسیل برای تعیین تخلخل در روکش های نیکلی فولاد

ج. آزمایش کویچ برای تعیین میزان چسبندگی در روکش های قلع و نیکل

د. آزمایش حکاکی برای تعیین میزان چسبندگی

۱۲. چه جریانی برای ماشین کاری آهن با سرعت حجمی $5 \text{ cm}^3 / \text{min}$ به روش ECM لازم استاگر $A_w = 56 \text{ gr}$, $\rho = 7.8 \text{ gr} / \text{cm}^3$ و $F = 96500 \text{ c}$ باشد.الف. 224 A ب. 224 A ج. 2240 A د. 2240 A

۱۳. نام کدام روش درست نوشته نشده است؟

الف. ECM: ماشین کاری الکتروشیمیایی

ب. ECG: سختی کاری الکتروشیمیایی

ج. PECM: ماشین کاری الکتروشیمیایی با جریان dc

د. EDM: ماشین کاری تخلیه الکتریکی

۱۴. کدام سلول تولید کلر درست توضیح داده نشده است؟

الف. در سلول دیافراگمی جداکننده آزبست یا آزبست کامپوزیتی است.

ب. در سلول غشایی از غشاء تبادل یونی استفاده می شود.

ج. در سلول جیوه ای از غشاء پلیمری چند لایه برای جداسازی استفاده می شود.

د. سلول های دیافراگمی برای ماده اولیه آب نمک، هزینه کمتری نسبت به روش های غشایی و جیوه ای دارد.



۱۵. در سلول‌های جیوه‌ای تولید کلر، اثر کدام ناخالصی درست بیان شده است؟

- الف. وانادیم یک عنصر بی‌اثر است.
ب. سرب یک عنصر بی‌اثر است.
ج. تیتانیم یک ناخالصی بسیار مضر است.
د. ناخالصی آلومینیوم ضرر چندانی ندارد.
۱۶. کدام مورد از ویژگی‌های یک غشای تبادل یونی ایده‌آل در فرایند کلرو - آلکالی نمی‌باشد؟

- الف. گزینش پذیری خوب برای عبور یون‌های سدیم یا پتاسیم
ب. عبور ناچیز یون‌های کلرید، هیپوکلریت و کلرات
ج. مهاجرت برگشتی صفر برای یون هیدروکسید.
د. مقاومت الکتریکی زیاد.

۱۷. در مقایسه روش‌های مختلف کلرو - آلکالی کدام مورد درست بیان شده است؟

- الف. در روش جیوه‌ای سود سوزآور غلیظ به صورت یک مرحله‌ای و با سرعت بالا تولید می‌شود.
ب. غلظت سود سوزآور حاصل از سلول‌های غشایی بسیار بیشتر از سلول‌های جیوه‌ای است.
ج. در سلول‌های دیافراگمی، سود و کلر با خلوص بالا به دست می‌آید.
د. هزینه راه‌اندازی واحدهای تولید کلر به روش غشایی بیشتر از روش جیوه‌ای است.

۱۸. سلول داو (DOW) برای تولید کدام فلز به کار برده می‌شود؟

- الف. Ni ب. Cu ج. Al د. Mg

۱۹. کدام مورد از دلایل پدیده «مه فلز» در استخراج الکتروشیمیایی فلزات نمی‌باشد؟

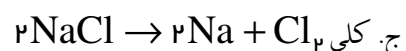
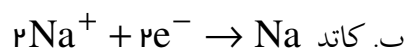
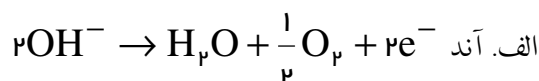
- الف. کشش سطحی کم فلز در تماس با الکترولیت مذاب
ب. تفاوت زیاد چگالی فلز با نمک مذاب
ج. همرفت شدید به دلیل اثرات هیدرودینامیک و مغناطیسی.
د. هم خوردن محلول مذاب به دلیل گازهای تولید شده.

۲۰. کدام فرایند برای استحصال Al استفاده نمی‌شود؟

- الف. بایر ب. هال - هرولت ج. سلول LG د. پالایش سه فازی



۲۱. کدام واکنش در سلول کاستنر برای تهیه سدیم انجام نمی‌شود؟



۲۲. کدام ترکیب زیر به روش الکتروشیمیایی نمی‌تواند سنتز شود؟

الف. پراکسی دی سولفات ب. پرکلریک اسید

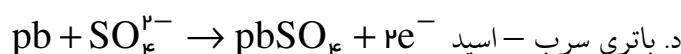
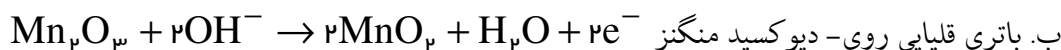
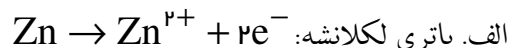
ج. بنزاکوئید د. تولوئن

۲۳. تخلیه یک باتری به کدام روش نمی‌تواند انجام شود؟

الف. مقاومت ثابت ب. جریان ثابت

ج. توان ثابت د. ولتاژ ثابت

۲۴. واکنش آندی کدام باتری نادرست است؟



۲۵. کدام پیل سوختی در محدوده وسیعی از دما 650°C تا 1000°C کاربرد دارد؟

الف. پیل سوختی اسید فسفریک ب. پیل سوختی کربنات مذاب

ج. پیل سوختی اکسید جامد د. پیل سوختی قلیایی

۲۶. الکترولیت کدام پیل سوختی اشتباه نوشته شده است؟

الف. پیل سوختی قلیایی: KOH

ب. پیل سوختی اسید فسفریکی: اسید فسفریک

ج. پیل سوختی کربناتی: NaOH

د. پیل سوختی اکسید جامد: سرامیک جامد



سوالات تشریحی (بارم هر سؤال ۱/۲۵ نمره)

۱. سه راه انتقال جرم در سلول‌های الکتروشیمیایی را شرح دهید.
۲. در دمای 50°C هدایت ویژه یک محلول شامل CuCl_2 $1/5\text{M}$ ، HCl $5/6\text{M}$ برابر 87 mho/cm است. یک محلول HCl $5/6\text{M}$ به تنهایی هدایت ویژه 3 mho/cm دارد. افت IR را در این دو محلول برای حالتی حساب کنید که فاصله بین الکترودها 1cm و چگالی جریان 1A/cm^2 باشد.
۳. روش تصفیه پساب‌های کروم واحدهای آبکاری را شرح دهید.
۴. سه مورد از روش‌های مختلف ECM را نام برده و یکی را شرح دهید.
۵. اجزا و عملکرد سلول سه فازی تولید آلومینیوم بسیار خالص را شرح دهید.
۶. سنتز کولبه را برای تولید سباسیک دی استر با ذکر واکنش شرح دهید.