

نام درس: اصول تصفیه آب و پسابهای صنعتی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۷۸

تعداد سؤال: ۲۶ نمره تکمیلی — تشریحی ۶

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۳

\*استفاده از ماشین حساب مجاز است.

( سؤال ۱ تا ۳ ) آنالیز آب خام در جدول زیر گزارش شده است:

ناخالصی	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$Na^+$	$HCO_3^-$	$SO_4^{2-}$	$CO_3^{2-}$
$ppm$ معادل کربناتی	۲۵۰	۱۵۰	۳۰۰	۳۰۰	?	۰

- نسبت قلیائیت کل به قلیائیت ساده این آب به کدامیک از گزینه‌ها نزدیکتر است؟  
الف. یک ب. کمتر از یک ج. بیشتر از دو د. کمتر از دو
- غلظت سولفات در این آب بر حسب معادل کربناتی به کدامیک از گزینه‌ها نزدیکتر است؟  
الف. ۳۰۰ ب. ۵۰۰ ج. ۲۰۰ د. ۴۰۰
- به نظر شما  $pH$  این آب به کدامیک از گزینه‌ها نزدیکتر است؟  
الف. ۷/۷ ب. ۹/۸ ج. ۱۰/۵ د. ۱۱
- اگر در سیستم اسمز معکوس دما زیاد شود، کدامیک از نتایج زیر را می‌توان انتظار داشت؟  
الف. کاهش دبی آب شیرین ج. کاهش فشار اسمزی  
ب. کاهش خلوص آب شیرین د. کاهش آلودگی غشاء
- $TDS$  کدامیک از آبهای زیر بیشتر است؟  
الف. آب دیگ بخار ب. بخار تولیدی از دیگ بخار  
ج. آب تغذیه به دیگ بخار د. آب ترمیمی  $Make up$
- اگر قلیائیت آب زیاد باشد می‌توان نتیجه گرفت:  
الف.  $pH$  آب باید ۷/۸ باشد. ج. تغییرات  $pH$  آب کم است.  
ب.  $pH$  آب باید بیشتر از ۱۰/۵ باشد. د. سختی آب زیاد است.
- اگر قلیائیت ساده آب زیاد باشد می‌توان نتیجه گرفت:  
الف.  $pH$  آب باید کمتر از ۷ باشد. ج.  $pH$  آب باید بیشتر از ۹ باشد.  
ب.  $pH$  آب باید کمتر از ۵ باشد. د.  $pH$  آب باید ۸/۳ باشد.
- اگر در اسمز معکوس فشار را زیاد کنیم، کدامیک از نتایج زیر را می‌توان انتظار داشت؟  
الف. کاهش دبی آب شیرین ج. کاهش فشار اسمزی  
ب. افزایش خلوص آب شیرین د. افزایش فشار اسمزی
- قلیائیت ساده و کل آبی به ترتیب  $P = ۵۰ ppm$  و  $M = ۲۰۵ ppm$  است.  $pH$  این آب حدوداً چقدر است؟  
الف. ۹/۷ ب. ۱۱/۳ ج. ۵/۵ د. ۷/۸
- برای تولید آب صنعتی مورد نیاز دیگ بخار با فشار زیاد از آب دریا کدامیک از روشهای زیر را پیشنهاد می‌کند؟  
الف. استفاده از رزین آنیونی ج. اسمز معکوس + آهک‌زنی  
ب. اسمز معکوس + رزین د. اسمز معکوس + الکترودیالیز

نام درس: اصول تصفیه آب و پسابهای صنعتی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۷۸

تعداد سؤال: ۲۶ نسبی ۶۰ تکمیلی ۴۰ تشریحی ۶

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ نسبی تشریحی ۶۰

تعداد کل صفحات: ۳

۱۱. هدف از بلودان در دیگ بخار چیست؟

الف. کنترل خوردگی ب. کنترل رسوبگذاری آب

ج. کنترل اکسیژن آب د. کنترل دمای آب

۱۲. کدامیک از عوامل زیر در عملکرد ماده منعقدکننده مؤثرتر است؟

الف. نوع سختی آب ب. غلظت اکسیژن ج. هدایت الکتریکی آب د. دمای آب

۱۳. کدامیک از اطلاعات زیر در انتخاب ماده منعقدکننده کمترین اهمیت را دارد؟

الف. نوع سختی آب ب.  $pH$  آب ج. غلظت اکسیژن د. دمای آب

۱۴. هدایت الکتریکی کدامیک از آبهای زیر بیشتر است؟

الف. آب ترمیمی *Make up* ب. آب کندانسه شده از بخار

ج. آب تغذیه به دیگ بخار د. آب دیگ بخار

۱۵. در فرآیند آهکزنی بدون سودا، هدف اصلی چیست؟

الف. کاهش سختی موقت ب. کاهش سختی دائم ج. کاهش هدایت الکتریکی د. کاهش ذرات معلق

۱۶. اگر قلیائیت آب کم باشد می توان نتیجه گرفت:

الف.  $pH$  آب باید بیشتر از ۷ باشد. ب.  $pH$  آب باید بیشتر از ۱۰/۵ باشد.

ج. سختی آب زیاد است. د. تغییرات  $pH$  آب زیاد است.

۱۷. برای پیش تصفیه آب ورودی به  $RO$  کدامیک از ترتیب های زیر منطقی است؟

الف. فیلتراسیون - آهکزنی - تزریق بی سولفیت سدیم - تزریق اسید

ب. آهکزنی - تزریق بی سولفیت سدیم - فیلتراسیون - کلرزنی

ج. فیلتراسیون - آهکزنی - تزریق بی سولفیت سدیم - کلرزنی

د. آهکزنی - فیلتراسیون - تزریق بی سولفیت سدیم - تزریق اسید

۱۸. منظور از دمی و اتر یا آب دمی چیست؟

الف.  $TOC = 0$  ب.  $TSS = 0$  ج.  $TDS = 0$  د.  $COD = 0$

۱۹. دبی آب ورودی به ستون های رزین تعویض یونی نمی تواند از حداقلی کمتر باشد چون:

الف.  $TDS$  آب خروجی کم می شود. ب.  $TSS$  آب خروجی زیاد می شود.

ج. مشکل کانالیزه شدن پیش می آید. د. افت فشار زیاد می شود.

۲۰. سختی آبی  $200 ppm$  معادل کربناتی است و دبی آب  $2 m^3/h$  است. می خواهیم با ۱۰۰ (صد) لیتر رزین سختی گیر با ظرفیت  $88000 ppm$  معادل کربناتی، سختی آب را به صفر برسانیم، پس از هر چند ساعت، رزین باید احیاء شود؟

الف. ۸ ب. ۱۲ ج. ۱۸ د. ۲۲

۲۱. کدامیک از مواد زیر در آب هم به صورت کلوئیدی و هم یونی وجود دارد؟

الف. کلسیم ب. سدیم ج. سیلیکا د. منیزیم

۲۲.  $TDS$  آب های تصفیه شده با کدامیک از روش های زیر بیشتر است؟ (سیستم ها ایده آل کار می کنند.)

الف. تقطیر ب.  $RO$  ج. رزین مختلط د. مجموعه رزین (کاتیونی + آنیونی)

نام درس: اصول تصفیه آب و پسابهای صنعتی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۷۸

تعداد سؤال: ۲۶ تکمیلی — تشریحی ۶

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۳

۲۳. برای تولید آب صنعتی مورد نیاز دیگ بخار با فشار زیاد کدامیک از روشهای زیر را پیشنهاد می کنید؟

الف. رزین کاتیونی + رزین آنیونی

ب. اسمز معکوس + رزین کاتیونی

ج. اسمز معکوس

د. اسمز معکوس + الکترودیالیز

۲۴. آزمایش جارتست برای تعیین کدامیک از پارامترهای زیر به کار می رود؟

الف.  $pH$  بحرانی

ب. سختی دائم

ج. غلظت اکسیژن

د. غلظت ماده منعقدکننده

۲۵. کدامیک از املاح زیر در آب باعث سختی دائم می شوند؟

الف. کلراید منیزیم

ب. کلراید سدیم

ج. بی کربنات کلسیم

د. بی کربنات سدیم

۲۶. کدامیک از پارامترهای زیر معرف تعفن پذیری فاضلاب است؟

الف.  $TDS$

ب.  $TSS$

ج.  $BOD$

د.  $COD$

### «سؤالات تشریحی»

۱. هدف اصلی از تصفیه بیولوژیکی فاضلابها چیست؟ و سه سیستم معمول و مشهور برای تصفیه بیولوژیکی را نام ببرید.

۲. در تصفیه آب و فاضلاب هم کلراید و هم کلر مطرح هستند. تفاوت این دو را به طور خلاصه از نظر چگونگی حذف آنها در دو خط شرح دهید.

۳. در آب هم منیزیم و هم منگنز مطرح هستند. حداکثر در دو خط شرح دهید. این دو، از نظر مشکلی که در آب صنعتی ایجاد می کنند، چه تفاوتی دارند.

۴. در فاضلابها، هم  $BOD$  و هم  $COD$  مطرح می شوند. تفاوت این دو را از نظر چگونگی کاهش مقدار آنها، حداکثر در دو خط شرح دهید.

۵. برای احیای رزینهای اسیدی، هم می توان از کلریدریک اسید و هم سولفوریک اسید استفاده کرد. تفاوت این دو اسید برای احیای رزینهای اسیدی را حداکثر در دو خط شرح دهید.

۶. در تقطیر، از انرژی شیمیایی برای کاهش املاح آب استفاده می شود فقط یک مثال ذکر کنید که در آن روش تصفیه آب، برای کاهش املاح آب، از موارد زیر استفاده می شود:

الف) استفاده از ماده شیمیایی

ب) استفاده از انرژی الکتریکی

ج) استفاده از انرژی مکانیکی