

## اولین امتحان دوره مدیریت انرژی جامع ( حرارت )

### برای مدیران انرژی صنایع ، سازمان ها

#### سری سؤالات نوع (A)

#### سؤالات دوره تخصصی حرارت

زمان : ۴۵ دقیقه

دستور العمل کلی :

- ۱- دقت نمایندید تعداد سؤالات این امتحان ۳۵ عدد می باشد.
  - ۲- سؤالات به ۲ بخش تستی و تشریحی تقسیم شده اند.
  - ۳- برای هر پاسخ صحیح تستی ۳ نمره، هر پاسخ صحیح تشریحی ۵ نمره و هر پاسخ غلط یک نمره منفی منظور می شود.
  - ۴- دقت شود مناسبترین و مؤثرترین گزینه مد نظر می باشد.
- بخش (۱) سؤالات نوع چهار جوابی

۱- در احتراق بهینه یک سوخت، بررسی کدامیک از موارد زیر حائز اهمیت است؟

- (a) نسبت صحیح سوخت به هوا  
(b) درجه حرارت مناسب احتراق  
(c) غنی سازی هوای احتراق با اکسیژن  
(d) تمام موارد

۲- استفاده از اکونو مایزر در دیگ های بخار به منظور زیر صورت می گیرد:

- (a) افزایش بازدهی حرارتی دیگ بخار  
(b) گرمایش آب تغذیه با بخار اتلافی  
(c) بازیافت حرارت از جریان گازهای خروجی  
(d) افزایش دمای گازهای احتراقی خروجی از دودکش

۳- بهترین راه قضاوت در مورد احتراق ناقص عبارت است از :

- (a) مشاهده خروج دود از دودکش  
(b) تشخیص هوای اضافی در جریان گازهای دودکش  
(c) اندازه گیری CO در جریان گازهای دودکش  
(d) اندازه گیری دمای جریان گازهای خروجی از دودکش

۴- افزایش فشار باعث،

- (a) کاهش نقطه جوش مایعات می شود.  
(b) افزایش نقطه جوش مایعات می شود.  
(c) تأثیری بر نقطه جوش مایعات ندارد.  
(d) کاهش حجم مایعات می شود.

۵- بیشترین میزان تلفات انرژی در دیگ های بخار ناشی از کدام موارد است:

- (a) پس ماند کربن نسوخته  
(b) احتراق ناقص  
(c) خاکستر باقیمانده از احتراق  
(d) گازهای احتراقی خروجی از دودکش

۶- تله‌های بخار برای تخلیه ..... از خط توزیع سیستم بخار بکار می‌روند.

(a) چگالیده یا کندانس (b) بخار

(c) پساب (d) TDS

۷- اگر درصد  $O_2$  در محصولات احتراقی خروجی از دودکش ۸ درصد باشد، درصد هوای اضافی ..... درصد است.

(a) ۳۰٪ (b) ۶۱٪

(c) ۷۵٪ (d) ۶۹٪

۸- تلفات تشعشی از بدنه کوره متناسب است با: ( $T$  دمای سطح بدنه کوره است)

(a)  $T^3$  (b)  $T^4$

(c)  $T^2$  (d)  $T$

۹- در کوره‌ها از رکوپراتور معمولاً برای بازیافت حرارت و پیش گرمایش ..... استفاده می‌شود.

(a) آب (b) مواد اولیه

(c) هوای احتراق (d) محصولات احتراقی

۱۰- از بین موارد زیر کدامیک بازدهی کوره را افزایش می‌دهد؟

(a) پیش گرمایش مواد اولیه ورودی به کوره (b) پیش گرمایش هوای احتراق

(c) کاهش تلفات حرارتی از دیواره دودکش (d) همه موارد

۱۱- ضخامتی از عایق که ضمن برآوردن مشخصات حرارتی خواسته شده، کمترین هزینه را نیز داشته باشد:

(a) کمترین ضخامت عایق (b) ارزانترین ضخامت عایق

(c) ضخامت اقتصادی (d) هیچکدام

۱۲- هر چه ضریب انتقال حرارت از سطح بیشتر باشد، تلفات حرارتی از آن سطح ..... .

(a) کمتر می‌شود (b) بیشتر می‌شود

(c) تغییر نمی‌کند (d) نمی‌توان اظهار نظر کرد

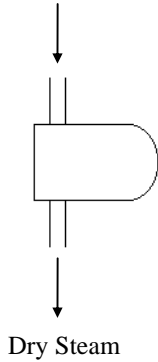
۱۳- وسیله‌ای که از آن برای ارتقاء سطح انرژی بخار کم فشار و تبدیل آن به بخار پر فشار استفاده می‌شود، چه نام دارد؟

(a) پمپ حرارتی (Heat Pump) (b) لوله حرارتی (Heat Pipe)

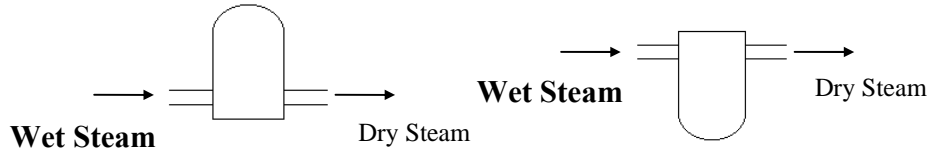
(Heat Wheel) چرخ حرارتی (d)

(Thermo Compressor) کمپرسور حرارتی (c)

Wet Steam



۱۴- طریقه نصب صحیح یک تله بخار از نوع توپ شناور چگونه است؟



(d) هیچکدام

(c)

(b)

(a)

۱۵- برای بازیافت حرارت از جریان‌های اتلافی با نرخ زیاد و پیوسته و دمای نسبتاً کم کدام یک از تجهیزات زیر مناسب‌تر است؟

(a) بویلرهای بازیافت حرارت (Waste Heat Recovery Boiler)

(b) پمپ‌های حرارتی (Heat Pump)

(c) لوله‌های حرارتی (Heat Pipe)

(d) رکویراتور (Recuperator)

۱۶- در صورتی که نقطه اتلاف جریانهای خروجی از فرآیندها فاصله زیادی تا نقطه استفاده از حرارت بازیافتی داشته باشد، استفاده از کدام سیستم بازیافت حرارت توصیه می‌شود؟

(b) پمپ حرارتی (Heat Pump)

(a) ریزنراتور (Regenerator)

(d) لوله‌های حرارتی (Heat Pipe)

(c) کویل‌های مارپیچی (Run Around Coil)

۱۷- بویلرهای بازیافت حرارت (Waste Heat Recovery Boiler) برای بازیافت حرارت از جریانهای اتلافی ..... بکار

می رود.

- (a) پیوسته با دمای نسبتاً کم  
(b) خورنده با دمای زیاد  
(c) پیوسته با دمای زیاد  
(d) منقطع با دمای زیاد

۱۸- بهترین و بدترین بازدهی انرژی کمپرسورهای هوای فشرده ( در ظرفیتهای هوادهی یکسان ) مربوط به کدام کمپرسورها است؟

- (a) پیستونی - سانتریفوژ  
(b) سانتریفوژ - پیستونی  
(c) سانتریفوژ - پیچی  
(d) تیغه‌ای - پیستونی

۱۹- بطور معمول، ارتقاء بازدهی عملکرد کمپرسورهای هوا را به ترتیب اهمیت در کدام یک از موارد زیر باید جستجو نمود؟

۱. خنک کردن هوای ورودی
۲. تناسب ظرفیت تولید هوای فشرده با مصرف
۳. تناسب فشار هوای فشرده تولیدی با مصرف
۴. طراحی سیستم حلقوی برای توزیع هوای فشرده
۵. بازیافت حرارت از هوای گرم اطراف کمپرسور
۶. انتخاب نوع کمپرسور با بازدهی بالاتر
۷. طراحی سیستم توزیع با کمترین افت فشار
۸. نشستی‌گیری از سیستم توزیع
۹. تنظیم بهینه سیستم کنترل تولید هوای فشرده
۱۰. استفاده از سیستم یکپارچه تولید هوای فشرده

- (a) ۱-۷-۸  
(b) ۳-۲-۶  
(c) ۷-۵-۴  
(d) ۴-۱۰-۹

۲۰- در شرایط یکسان بازدهی احتراق، تلفات کل دودکش کدامیک از سوخت‌های فسیلی زیر بیشتر است؟

- (a) گازوئیل  
(b) مازوت  
(c) گاز طبیعی  
(d) ذغال سنگ

---

۲۱- در مشعل‌های مایع سوز دیگ‌ها و کوره‌های صنعتی کدامیک از روش‌های اتمیزه کردن با مدیریت انرژی سازگاری بیشتری دارد؟

- (a) پودر کردن با بخار داغ  
(b) پودر کردن با هوای فشرده  
(c) پودر کردن فشاری ( مکانیکی)  
(d) هر سه مورد
- 

۲۲- در ممیزی انرژی جهت بدست آوردن راندمان دیگ بخار، کدام رابطه زیر با مدیریت انرژی سازگاری بیشتری دارد؟

- (a) انرژی ورودی ÷ انرژی خروجی =  $\eta$   
(b) انرژیهای ورودی ÷ انرژی خروجی =  $\eta$   
(c) انرژیهای ورودی ÷ (تلفات - انرژیهای ورودی) =  $\eta$   
(d) انرژی ورودی ÷ (تلفات - انرژی ورودی) =  $\eta$
- 

۲۳- جهت افزایش کارایی دیگ‌های بخار لوله - آتش از طریق پیش گرم کردن آب تغذیه کدام گزینه صحیح است؟

- (a) با افزایش ۱۰ درجه سانتیگراد دمای آب تغذیه، (۱٪) مصرف سوخت دیگ کاهش می‌یابد.  
(b) با افزایش ۶ درجه سانتیگراد دمای آب تغذیه، (۱٪) مصرف سوخت دیگ کاهش می‌یابد.  
(c) با افزایش ۸ درجه سانتیگراد دمای آب تغذیه، (۱٪) مصرف سوخت دیگ کاهش می‌یابد.  
(d) هیچکدام
- 

۲۴- جهت نگهداری اصولی لوله‌ها و مبدل‌های دیگ بخار، میزان PH آب تغذیه دیگ باید حدوداً چه مقدار باشد؟

- (a) ۷ - ۷/۵  
(b) ۷/۵ - ۸  
(c) ۸/۵ - ۹  
(d) ۹ - ۱۰/۵
- 

۲۵- در سیستم‌های انتقال بخار سرعت مناسب چقدر است؟ ( بخار سوپر هیت)

- (a) ۲۰-۲۵ m/s  
(b) ۲۵-۴۰ m/s  
(c) ۴۰-۶۰ m/s  
(d) ۶۰-۸۰ m/s
- 

۲۶- اگر سرعت یک پمپ ۲ برابر شود، توان منتقل شده به محور پمپ چند برابر می‌شود. (بدون در نظر گرفتن راندمان پمپ و موتور)

۲ برابر (a)      ۶ برابر (b)      ۸ برابر (c)      ۹ برابر (d)

۲۷- توان مکانیکی محور یک موتور الکتریکی که پمپی را می چرخاند ۳۰ KW است. راندمان موتور ۰/۹، راندمان سیستم انتقال قدرت (کوپلینگ) ۰/۹۵ و راندمان پمپ ۰/۶ می باشد. توان خروجی پمپ کدام یک از گزینه های زیر می باشد؟

۱۵/۴ KW (a)      ۱۸ KW (b)      ۲۷ KW (c)      هیچکدام (d)

۲۸- در یک فن سانتریفوژ رابطه بین توان الکتریکی (p) و سرعت (N) کدام یک از پاسخ های زیر می باشد؟

$\frac{P1}{P2} = \frac{N1^3}{N2^3}$  (a)       $\frac{P1}{P2} = \frac{N1^2}{N2^2}$  (b)       $\frac{P1}{P2} = \frac{N1^3}{N2^3}$  (c)      هیچکدام (d)

۲۹- وقتی راندمان الکتروموتور از ۹۰ درصد به ۹۶ درصد افزایش می یابد، با فرض ثابت ماندن توان خروجی، چند درصد صرفه جوئی انرژی حاصل می شود؟

۴/۹٪ (a)      ۵/۹٪ (b)      ۶/۲۵٪ (c)      ۷/۹٪ (d)

۳۰- کدام نوع کمپرسور بیشترین و کدام نوع کمترین نگهداری را لازم دارد، به ترتیب:

(a) پیچی - رفت و برگشتی      (b) رفت و برگشتی - پیچی      (c) رفت و برگشتی - سانتریفوژ      (d) سانتریفوژ - تیغه ای

## بخش (۲) سوالات تشریحی

۳۱- برای اندازه گیری نرخ جریان هوا، از روش های زیر استفاده می شود. در مورد عملکرد یکی از آنها باختصار توضیح دهید.

۱. لوله پیتو (Pitot tube)

۲. پراب پروانه ای (Vane Probe)

۳. پراب سیم داغ (hot wire)

۳۲- مزایا و معایب استفاده از دیگ‌های بخار لوله- آتش (Fire Tube) و لوله - آب (Water Tube) را نام ببرید .

۳۳- انواع تلفات حرارتی در کوره‌های سوخت فسیلی را فهرست نمائید .

۳۴- تغییرات دما، رطوبت و فشار هوای محیط چگونه بر بازدهی انرژی یک کوره تأثیر می‌گذارند ؟

۳۵- سیستم ترکیبی توان و حرارت (CHP) را توضیح دهید و برای هر یک از نمونه‌های سیکل بالادستی (Topping Cycle) و سیکل پایین‌دستی (Bottoming cycle) آن یک مثال صنعتی بزنید .  
zar.11.S