



کد کنترل

346

F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

رشته مهندسی سیستم های انرژی
(کد ۲۳۷۲)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال ها و زمان پاسخ گویی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
مجموعه دروس تخصصی: - ترمودینامیک - برنامه ریزی ریاضی پیشرفته - تکنولوژی پمپ و تحلیل انرژی - تحلیل سیستم های انرژی	۴۵	۱	۴۵	۱۵۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال ها به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و یا متخلفان بر این مقررات رفتار می شود.

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤال ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال ها و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

- ۱- اگر فشار یک گاز واقعی در دمای ثابت به سمت صفر میل کند آنگاه:
 - (۱) کلیه خواص آن مشابه خواص گاز کامل خواهد بود.
 - (۲) حجم مخصوص آن از حجم مخصوص گاز کامل کمتر خواهد بود.
 - (۳) حجم مخصوص آن از حجم مخصوص گاز کامل بیشتر خواهد بود.
 - (۴) انترپی و انتالپی و انرژی داخلی مخصوص آن مشابه گاز کامل خواهد بود.
- ۲- سیستمی شامل سیلندر و پیستون حاوی 0.1 m^3 از یک گاز و دارای فشار اولیه 250 kPa می باشد. در این حالت یک فنر خطی که دارای ثابت فنر $200 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ می باشد، در قسمت بالای پیستون و بخش بالایی سیلندر قرار می گیرد. بر روی پیستون به اندازه کافی وزنه وجود دارد. سپس انتقال حرارت به گاز صورت می گیرد و باعث انبساط گاز و فشردن فنر می گردد. در صورتی که حجم گاز داخل سیلندر ۲ برابر گردد، با فرض سطح مقطع 0.4 m^2 برای پیستون، فشار نهایی گاز در داخل سیلندر بر حسب کیلو پاسکال چقدر خواهد شد؟ (فنر در ابتدا آزاد است).

(۱) ۲۵۵	(۲) ۲۷۵	(۳) ۳۷۵	(۴) ۴۷۵
---------	---------	---------	---------
- ۳- درون یک مخزن صلب ۵ گرم مول مخلوط دوجزئی هم مولی از یک گاز واقعی در دمای 400 K و فشار 8 atm قرار دارد. در صورتی که معادله ویرال به شکل $Z = 1 + B'P$ صادق باشد و برای آن مخلوط بر حسب واحد سانتی متر مکعب بر مول داشته باشیم:

$$B_{11} = -200, B_{22} = -300, B_{12} = -250$$

حجم مخزن چند لیتر است؟ $\left(R = 80 \frac{\text{cm}^3 \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$

(۱) ۰/۷۵	(۲) ۲/۵	(۳) ۷/۵	(۴) ۷۵۰
----------	---------	---------	---------
- ۴- یک پمپ تخلیه اضطراری آب جمع شده در کف یک گودال بزرگ را با شدت جریان یک متر مکعب بر ثانیه توسط یک لوله که به انتهای آن یک شیبور (نازل) وصل است تا ارتفاع ۲۰ متر پمپ می کند. سرعت خروجی آب از شیبوره انتهای لوله برابر ۲۰ متر بر ثانیه می باشد. راندمان ایزونتروپیک (انترپی ثابت) کل پمپ، لوله و شیبوره بر روی هم برابر ۵۰٪ می باشد مقدار تقریبی توان مصرفی پمپ بر حسب کیلووات کدام است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \right)$ و دانسیته آب برابر یک گرم بر سانتی متر مکعب می باشد.

(۱) ۴۰۰	(۲) ۶۰۰
(۳) ۸۰۰	(۴) ۱۲۰۰

۵- یک مخزن صلب و غیرعایق به حجم ۲۰۰ لیتر حاوی هوای فشرده در دمای محیط (۳۰۰K) و فشار ۲۰MPa می باشد. در این مخزن یک سوراخ بسیار کوچک ایجاد شده و پس از یک مدت زمان بسیار طولانی فشار هوای درون مخزن به نصف کاهش پیدا می کند. مقدار گرمای مبادله شده بین مخزن و محیط در این مدت برحسب کیلوژول کدام است؟ (هوا را گاز کامل با گرمای ویژه ثابت فرض کنید).

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۳۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰

۶- کمپرسوری فرضی به طور یکنواخت (بایدار) مقدار ۱۰ گرم مول بر ثانیه یک گاز واقعی را از فشار ۱۰ اتمسفر و دمای ۳۰۰ K به فشار ۴۴/۵ اتمسفر می رساند. اگر کمپرسور به طور ایزوترمال رورسیبل کار کند و گاز از معادله ویریال $Z = 1 + B'P$ پیروی کند و ضریب تراکم پذیری آن گاز در شرایط ورودی کمپرسور تقریباً برابر $Z = 1$ و در شرایط خروجی برابر $Z = 0.9$ فرض شود مقدار کار مصرفی کمپرسور تقریباً چند کیلووات است؟

$$R = 8 \frac{J}{mol.K}, \ln 2 = 0.7, \ln 3 = 1.1, \text{Exp}(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots$$

- (۱) ۳.۳۶ (۲) ۴/۵ (۳) ۳۳/۶ (۴) ۴۵

۷- ضریب تراکم پذیری برای بخار اشباع یک مایع خالص در دمای ۳۰۰K برابر $Z_f = 0.9$ و فشار بخار آن در این دما برابر ۲ اتمسفر می باشد. ضریب فوقاشباع آن مایع در دمای ۳۰۰K و فشار ۱۰۰ اتمسفر تقریباً کدام است؟

(حجم مخصوص متوسط آن مایع برابر $\frac{cm^3}{mol}$ ۲۴ می باشد).

$$R = \frac{8.0 \text{ cm}^3 \text{ atm}}{mol.K}$$

$$\text{Exp}(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots$$

- (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۴۱ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۰۶

۸- دو جرم یکسان (هر کدام $\frac{m}{2}$) از یک مایع خالص در دماهای T_1 و T_2 ($T_2 > T_1$) در دو لیوان داریم. آنها را به نحو آدیاباتیک روی هم می ریزیم. اگر مایع را تراکم ناپذیر و دارای ظرفیت گرمایی ویژه ثابت فرض کنیم، تغییر انتروپی فرایند یا تغییر خالص انتروپی سیستم در این شرایط چگونه است؟

(۱) حتماً منفی است.

(۲) حتماً مثبت و غیرصفر است.

(۳) مثبت است و می تواند صفر هم باشد.

(۴) بسته به محیط ΔS می تواند مثبت تا صفر یا منفی باشد.

۹- دانسیته مولی یک مخلوط دوجزئی به کمک رابطه تجربی $\rho = 1 + 2x_1 + 3x_1^2$ به دست می آید. رابطه مربوط به \bar{V}_1 کدام گزینه می باشد؟

$$\rho \bar{V}_1 = 1 + 2x_1 + 9x_1^2 \quad (2) \quad \rho \bar{V}_1 = 4x_1^2 + 9x_1 - 1 \quad (1)$$

$$\bar{V}_1 = \frac{1}{\rho^2} [-1 - 2x_1 + 9x_1^2] \quad (4) \quad \bar{V}_1 = \frac{1}{\rho^2} [4x_1^2 + 9x_1] \quad (3)$$

- ۱۰- می خواهیم مقدار ۱۰ کیلوگرم بر ثانیه آب $300K$ را به طور کاملاً یکنواخت با پایدار در یک یخچال فرضی به دمای $280K$ برسانیم حداقل کار مصرفی قابل تصور این یخچال فرضی چند کیلووات است؟ (گرمای ویژه آب را ۴ کیلوژول بر کیلوگرم بر کلوین فرض کنید).

$$\ln 2 = 0.7, \ln 3 = 1.1, \ln 5 = 1.6, \ln 7 = 1.9$$

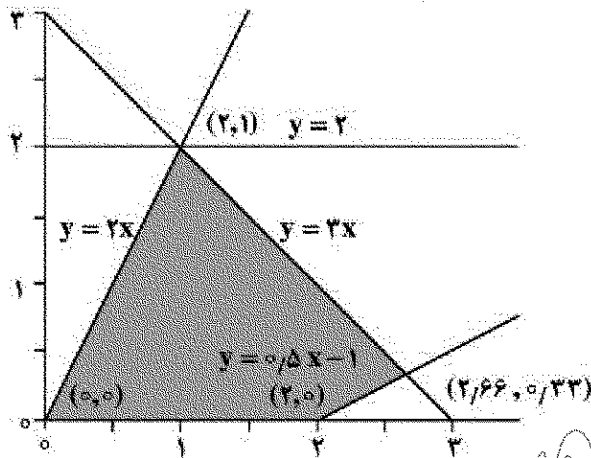
(۱) ۲۰۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۸۰۰

- ۱۱- وضعیت نقطه بهینه در شکل زیر مبتنی بر مسئله برنامه ریزی ریاضی خطی زیر کدام است؟



(۱) بهینه

(۲) تبیگن

(۳) غیرموجه

(۴) غیرمحدب

- ۱۲- اگر در یک مدل برنامه ریزی ریاضی یک منطقه محدود و موجه وجود داشته باشد دوگان آن مدل کدام حالت خواهد بود؟

(۲) دارای منطقه محدود و موجه خواهد بود.

(۱) ممکن است غیرموجه باشد.

(۴) دارای منطقه نامحدود و بدون جواب خواهد بود.

(۳) ممکن است جواب آن تبیگن باشد.

- ۱۳- با توجه به مسئله زیر در کدام نقطه تابع $Z = 3x + 4y$ کمینه می شود؟

$$-3x + y \leq 0$$

$$+2x + y \geq 10$$

(۱) نقطه $(0,0)$

(۲) نقطه $(5,0)$

(۳) نقطه $(2,6)$

(۴) نقطه $(0,10)$

- ۱۴- روش مناسب برای مرتب کردن نامعادله $x \leq 0.2(x+y)$ شامل متغیر لنگی u کدام مورد زیر است؟

$$0.8x - 0.2y + u = 0 \quad (1)$$

$$0.8x - 0.2y - u = 0 \quad (2)$$

$$1.2x - 0.2y + u = 0 \quad (3)$$

$$0.8x + 0.2y + u = 0 \quad (4)$$

۱۵- اگر u و v متغیرهای دوگان مسئله زیر باشند کدام یک از موارد زیر تابع هدف دوگان مسئله است؟

$$\text{Minimize } 2x + 9y$$

$$\text{Subject to } 20 + 5y \geq 3$$

$$9x + 5y \geq 8$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

$$(1) \quad 9u + 2v$$

$$(2) \quad 3u + 8v$$

$$(3) \quad 5u + 5v$$

$$(4) \quad 3u + 9v$$

۱۶- نتیجه یک آزمایش فنی یک دستگاه معادله با ۱۰ متغیر و ۸ معادله است. با چه روشی می توان مقادیر متغیرها را محاسبه نمود؟

(۱) با ملحوظ کردن متغیرهای مجازی و حل مسئله به کمک روش برنامه ریزی ریاضی

(۲) با حذف کردن دو معادله اضافی و حل مسئله به صورت دستگاه معادله همزمان

(۳) با ملحوظ کردن دو متغیر برابر صفر و حل مسئله به صورت دستگاه معادله همزمان

(۴) با ملحوظ کردن دو معادله اضافی از طریق جمع کردن دو معادله با یکدیگر و حل آن به صورت دستگاه معادله همزمان

۱۷- در یک مسئله استاندارد برنامه ریزی ریاضی اگر علامت یک محدودیت مساوی باشد متغیر دوگان دارای چه علامتی خواهد بود؟

(۱) مثبت (۲) مثبت یا منفی (۳) منفی (۴) صفر

۱۸- یک مدل شبکه برق رسانی براساس برنامه ریزی خطی و با معیار کمینه هزینه کل سیستم توسعه داده شده و در این مدل نواحی باری جریان توان در روز و سال منظور شده است. کدام محدودیت برای تعیین ظرفیت لازم نیروگاه تعیین کننده خواهد بود؟

(۱) محدودیت ظرفیت و جریان بار در نقطه پیک روزانه (۲) محدودیت ظرفیت و جریان بار در نقطه پیک سالانه

(۳) محدودیت ظرفیت و جریان بار در نقطه پیک تابستان (۴) محدودیت ظرفیت و جریان بار در نقطه پیک زمستان

۱۹- در یک مسئله برنامه ریزی ریاضی خطی از روش سیمپلکس استفاده شده است که جدول نهائی آن جواب مسئله را ارائه می دهد. در جدول نهائی کدام یک از متغیرهای دوگان صفر خواهد بود؟

(۱) متغیر لنگی محدودیت مربوطه صفر باشد. (۲) متغیر پایه محدودیت مربوطه بزرگتر از صفر باشد.

(۳) متغیر لنگی محدودیت مربوطه بزرگتر از صفر باشد. (۴) متغیر پایه محدودیت مربوطه صفر باشد.

۲۰- در یک مسئله برنامه ریزی غیر خطی با تابع هدف کمینه چه شرایطی برای نقطه بهینه لازم و کافی است؟

(۱) تابع هدف مقعر و منطقه موجه مقعر (۲) تابع هدف مقعر و منطقه موجه محدب

(۳) تابع هدف محدب و منطقه موجه مقعر (۴) تابع هدف محدب و منطقه موجه محدب

۲۱- در مدل بهینه سیستم عرضه انرژی براساس معیار حداقل هزینه همتراز شده منابع انرژی اولیه ۱۰۰ میلیارد بشکه معادل نفت و مصرف سالانه ۲ میلیارد بشکه معادل نفت و دوره برنامه ریزی نیز ۴۸ سال در نظر گرفته شده است. مقدار متغیر لنگی و دوگان مربوط به محدودیت منابع انرژی اولیه کدام یک از موارد زیر است؟

(۱) متغیر لنگی صفر و متغیر دوگان صفر

(۲) متغیر لنگی مساوی متغیر دوگان

(۳) متغیر لنگی صفر و متغیر دوگان بزرگتر از صفر

(۴) متغیر لنگی بزرگتر از صفر و متغیر دوگان صفر

۲۲- براساس نتیجه مدل انرژی در نقطه بهینه سیستم عرضه انرژی بهره برداری از انرژی خورشیدی افزایش چشمگیری را نشان می دهد. در مدل نواحی باری برای منابع انرژی تجدیدپذیر تعریف شد و پتانسیل منابع انرژی تجدیدپذیر در هر ناحیه باری سقف استحصال از منابع انرژی تجدیدپذیر را نشان می دهد. در این صورت اطلاعات درست کدام است؟

- (۱) متغیر دوگان محدودیت در زمان تابش خورشید همواره صفر
- (۲) متغیر دوگان محدودیت در زمان تابش خورشید همواره مثبت و متغیر لنگی در زمان تابش آفتاب همواره مثبت
- (۳) متغیر دوگان محدودیت در زمان تابش خورشید همواره مثبت و متغیر لنگی در زمان نبود تابش آفتاب صفر
- (۴) متغیر دوگان محدودیت در زمان تابش خورشید مثبت یا صفر و متغیر لنگی در زمان نبود تابش آفتاب همواره صفر

۲۳- برای یک بویلر خانگی بازده انرژی ۰.۱۵ است و این بویلر ۱۰۰ لیتر در دقیقه آب گرم با دمای 40°C در یک محیط با دمای 20°C را تامین می کند. اگر جریان انرژی وضعیت ثابت (Steady state) داشته باشد انرژی

ورودی به بویلر چند کیلووات است؟ (گرمای ویژه آب $4.2 \frac{\text{KJ}}{\text{kg}}$ است)

- (۱) ۳.۱۸
- (۲) ۳.۰۵
- (۳) ۴.۱۰
- (۴) ۳.۵۰

۲۴- از یک تانک غیرعایق به حجم V مترمکعب قرار است برای ذخیره هوا استفاده شود. هوا با دما و فشار T_0 و P_0 از طریق یک کمپرسور وارد تانک می شود. کمپنه کار لازم واحد جرم هوا برای اینکه تانک تا فشار P پر شود، کدام است؟

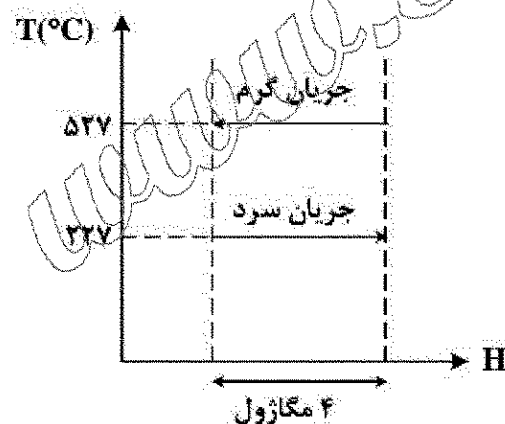
$$W = V(P - P_0) \quad (1)$$

$$RT_0 \ln \frac{P}{P_0} \quad (2)$$

$$RT_0 (s - s_0) \quad (3)$$

$$RT_0 \left[\left(\frac{P}{P_0} - 1 \right) + \ln \frac{P}{P_0} \right] \quad (4)$$

۲۵- میزان کار تلف شده در مبدل حرارتی زیر چند کیلوژول است؟ (دمای محیط را 27°C درجه سانتی گراد در نظر بگیرید.)



- (۱) صفر
- (۲) ۹۰۰
- (۳) ۲۷۱
- (۴) ۹۰

۲۶- آیا یک سیستم در طی یک فرایند می تواند بازده قانون دوم بالاتری نسبت به بازده قانون اول داشته باشد؟

- (۱) بله
- (۲) خیر
- (۳) فقط در فرایند بازگشت پذیر امکان پذیر است..
- (۴) به شرطی که دمای سیستم زیر دمای محیط باشد.

۲۷- در فرایند اختلاط زیر کدام گزینه صحیح است؟

$$P_1 = P_2 = P_3$$

$$T_1 = T_2 = T_3$$



$$Ex_3 = (Ex_1 + Ex_2) \quad (1)$$

$$Ex_3 = Ex_1 = Ex_2 \quad (2)$$

$$Ex_3 > (Ex_1 + Ex_2) \quad (3)$$

$$(Ex_1 + Ex_2) > Ex_3 \quad (4)$$

۲۸- در صورتی که بدانیم کربنات کلسیم مطابق با واکنش $Ca + \frac{1}{2}O_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3$ ($-\Delta G_f = 738.6 \frac{kJ}{mol}$) اکسرژی شیمیایی کلسیم کدام است؟ (اکسرژی شیمیایی استاندارد $CaCO_3$ ، CO_2 و O_2 به ترتیب

$$\text{برابر باشد با } ۱۹,۸۷, ۱۶,۴ \text{ و } ۳,۹۷ \frac{kJ}{mol})$$

$$۷۱۰ \quad (1)$$

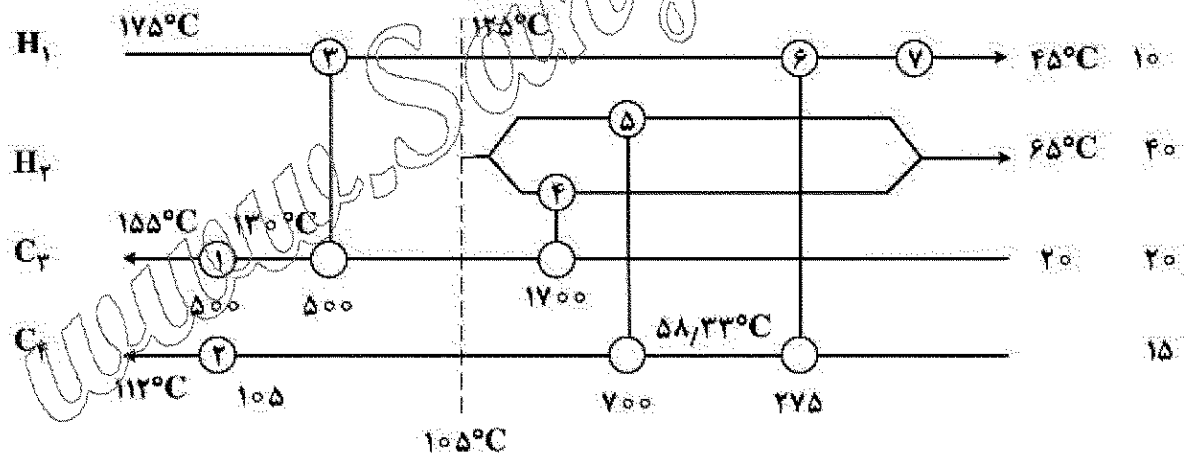
$$۷۲۶ \quad (2)$$

$$۷۳۳ \quad (3)$$

$$۷۴۴ \quad (4)$$

۲۹- در شبکه مبدل حرارتی زیر، کدام مورد تعداد حلقه های انتقال حرارت و مبدل های موجود در هر حلقه را شناسایی می کند؟

$$MC_p \quad (kW/c)$$



(۱) ۳ حلقه، حلقه $[۵, ۷, ۳, ۴, ۶]$ ، حلقه $[۵, ۴, ۳, ۶, ۵]$ و حلقه $[۲, ۴, ۵, ۶, ۱]$

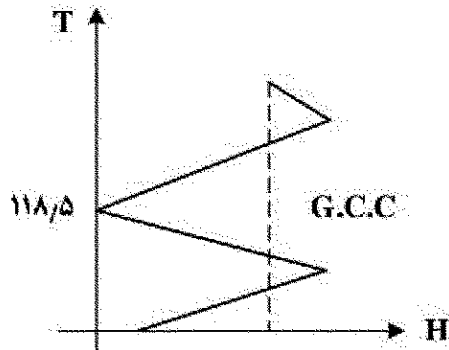
(۲) ۳ حلقه، حلقه $[۵, ۴, ۳, ۶, ۵]$ ، حلقه $[۲, ۱, ۳, ۶, ۲]$ و حلقه $[۲, ۱, ۴, ۵, ۲]$

(۳) ۲ حلقه، حلقه $[۲, ۱, ۳, ۶, ۵]$ و حلقه $[۲, ۴, ۳, ۵, ۱]$

(۴) ۲ حلقه، حلقه $[۶, ۱, ۴, ۳, ۵]$ و حلقه $[۵, ۷, ۳, ۴, ۶]$

۳۰- به منظور تأمین utility مورد نیاز فرایندی (۳۶۰ kW)، قرار است از گاز داغ با دمای تئوری شعله (T_f) ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد استفاده شود. در صورتی که دمای نقطه شبنم اسیدی گاز برابر با ۱۵۰°C باشد، دبی گاز مورد نیاز چند گرم بر ثانیه است؟

$$\Delta T_{\min,up} = 5^{\circ}\text{C} \quad \Delta T_{\min,pp} = 13^{\circ}\text{C} \quad T_{\text{ambient}} = 20^{\circ}\text{C} \quad C_p = 1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$$



۲۵۶ (۱)

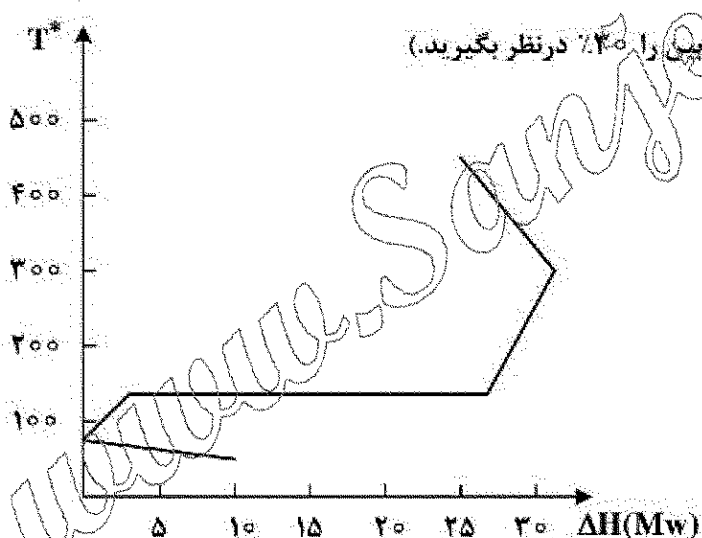
۲۶۶ (۲)

۲۶۰ (۳)

۲۶۹ (۴)

۳۱- نمودار Grand composite curves فرایندی به ازای $\Delta T_{\min} = 20^{\circ}\text{C}$ به صورت شکل زیر است. ما کسیم توان که می توان از یکپارچه سازی این فرایند با سیکل تولید توان گازی گرفت، کدام است؟

(دمای گاز خروجی از توربین برابر با ۳۶۰°C و دبی جرمی و ظرفیت گرمایی آن به ترتیب برابر است با ۱۰۰ $\frac{\text{kg}}{\text{s}}$ و ۱ $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ دمای محیط را ۱۰°C و راندمان توربین را ۴۰٪ در نظر بگیرید.)



۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۱۵ (۳)

۳۵ (۴)

۳۲- اطلاعات جریان های یک فرایند در جدول زیر نمایش داده شده است. در $\Delta T_{\min} = 20^{\circ}\text{C}$ میزان سطح ۱-۱ شبکه

۱۱۴ m² تخمین زده شده است. دمای گرم نقطه پینچ ۱۵۰°C می باشد. اگر هزینه سطح مبدل های حرارتی شبکه

از رابطه (Area) ۱۰۰۰+۷۰۰ به دست آید، هزینه سطح شبکه در $\Delta T_{\min} = 20^{\circ}\text{C}$ چند دلار است؟

Stream	T _s (°C)	T _t (°C)	C _p ($\frac{\text{kW}}{^{\circ}\text{C}}$)
۱	۱۸۰	۴۰	۲
۲	۱۵۰	۴۰	۴
۳	۶۰	۱۸۰	۳
۴	۳۰	۱۳۰	۲٫۶

۸۰۸۰۰ (۱)

۱۴۳۰۰ (۲)

۸۴۸۰۰ (۳)

۸۵۸۰۰ (۴)

۳۳- کدام یک از موارد زیر در ارتباط با سوخت پاک (E-Fuel) صحیح است؟

- (۱) سوخت پاک جایگزین سوخت جت، سوخت کشتی و قسمتی از سوخت بنزین می شود.
- (۲) سوخت پاک نمی تواند جایگزین فرآورده های نفتی باشد.
- (۳) سوخت پاک فقط جایگزین سوخت جت است.
- (۴) سوخت پاک به سختی می تواند جایگزین فرآورده های نفتی شود.

۳۴- اگر میزان نفت اثبات شده قابل استحصال نفت در ایران در سال ۲۰۱۵ برابر ۱۵۰ میلیارد بشکه و تولید آن تا سال ۲۰۵۰ برابر ۴ میلیون بشکه در روز باشد و در سال ۲۰۵۰ مصرف نفت در جهان از سیستم انرژی حذف شود. با فرض قیمت نفت در حال حاضر برابر ۵۰ دلار به ازای یک بشکه نفت و تداوم تولید در سطح فعلی چه حجمی از ارزش حال اقتصادی (با فرض نرخ تنزیل صفر) ثروت نفت کشور در سال ۲۰۵۰ و به بعد بلا استفاده می ماند؟

- (۱) ۴۴۴۵ میلیارد دلار
- (۲) ۴۹۰۰ میلیارد دلار
- (۳) ۸۸۹۰۰ میلیارد دلار
- (۴) ۵۱۱۰ میلیارد دلار

۳۵- بزرگترین مصرف کننده سوخت های سنگین در ایران کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) نیروگاه
- (۲) صنایع فولاد
- (۳) مصرف کننده نهایی
- (۴) مصرف کننده نهایی بخش کشاورزی

۳۶- بخشی از هزینه تمام شده تولید یک بشکه نفت خام مربوط به هزینه تولید و بخشی مربوط به هزینه سرمایه است. کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با ایران صحیح است؟

- (۱) هزینه تولید کمتر از قیمت جهانی نفت است و نسبت هزینه انرژی در هزینه تولید بیش از ۳۰٪ است.
- (۲) هزینه تولید کمتر از قیمت جهانی و هزینه انرژی تولید صفر است.
- (۳) هزینه تولید کمتر از قیمت جهانی و هزینه انرژی کمتر از ۵٪ است.
- (۴) هزینه تولید کمتر از قیمت جهانی و هزینه انرژی ۵٪ است.

۳۷- در مقایسه بین کشورها، هر چه اختلاف بین شدت انرژی اولیه و ثانویه بیشتر باشد:

- (۱) میزان خالص صادرات انرژی بیشتر بوده است.
- (۲) بازده سیستم عرضه انرژی پایین تر بوده است.
- (۳) جایگزینی بین انرژی های تجدیدپذیر و پایان پذیر کمتر بوده است.
- (۴) مصرف انرژی اولیه برای تأمین مقدار مشخص از انرژی مفید بیشتر بوده است.

۳۸- هزینه هم تراز شده برق در یک نیروگاه ۱۰۰ مگاواتی برابر ۳ سنت به ازای هر کیلووات ساعت برق تولیدی است.

راندمان این نیروگاه بخار ۲۰ درصد است و ضریب نشر کربن دی اکسید سوخت $\frac{kg}{MJ}$ ۰/۰۵ است. قیمت فروش

برق ۴ سنت به ازای هر کیلووات ساعت برق است. در حال حاضر نیروگاه بابت انتشار کربن دی اکسید مالیات نمی پردازد. حداقل مقدار مالیات کربن چقدر بر حسب دلار بر تن باشد تا نیروگاه به جایگزین مصرف سوخت به انرژی تجدیدپذیر تشویق شود؟

- (۱) ۱۱/۰۹
- (۲) ۱۱/۴۵
- (۳) ۱۱/۲۰
- (۴) ۱۱/۱۱

۳۹- یک سرمایه گذاری، مقدار انتشار کربن دی اکسید را کاهش می دهد. ارزش فعلی (NPV) این پروژه مثبت است. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) مالیات کربن و یا کاهش هزینه نهایی ناشی از صرفه جویی انرژی بزرگتر از هزینه نهایی کاهش انتشار کربن دی اکسید است.
- (۲) مالیات کربن کوچکتر از هزینه نهایی کاهش انتشار کربن دی اکسید و یا صرفه جویی انرژی است.
- (۳) مالیات کربن برابر هزینه ویژه کاهش انتشار کربن دی اکسید و یا صرفه جویی انرژی است.
- (۴) مالیات کربن و یا صرفه جویی انرژی کوچکتر از هزینه ویژه کاهش انتشار کربن دی اکسید است.

۴۰- به نظر شما کدام روش برای کاهش انتشار کربن بخش برق اولویت بیشتری دارد و کاهش انتشار کربن بیشتری را منتج می شود؟

- (۱) نصب نیروگاه های کوچک مقیاس موتور گازسوز
- (۲) تبدیل نیروگاه های گازی موجود به چرخه ترکیبی
- (۳) نصب نیروگاه های بزرگ ترکیبی با سوخت گاز و استفاده از خورشید
- (۴) نصب نیروگاه های کوچک مقیاس فتوولتائیک

۴۱- برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای ناشی از بخش حمل و نقل، کدام روش را پیشنهاد می دهید؟

- (۱) جایگزینی سوخت اتانول زیستی در خودروهای بنزینی
- (۲) جایگزینی خودروهای برقی با ایستگاه های شارژ خورشیدی
- (۳) جایگزینی خودروهای برقی با ایستگاه های شارژ خانگی متصل به شبکه
- (۴) جایگزینی سوخت گاز زیستی تولیدی از زیاله ها در خودروهای گازسوز

۴۲- تولید سوخت پاک (E - Fuel) در کدام حالت زیر سوخت سبز است؟

- (۱) تولید هیدروژن از انرژی تجدیدپذیر و به دام اندازی دی اکسید کربن از هوا
- (۲) تولید هیدروژن از انرژی تجدیدپذیر و استفاده از دی اکسید کربن در پالایشگاه های گاز طبیعی
- (۳) تولید هیدروژن از انرژی تجدیدپذیر و استفاده از دی اکسید کربن در نیروگاه های حرارتی
- (۴) تولید هیدروژن از انرژی تجدیدپذیر و استفاده از دی اکسید کربن در سامانه ای تولید پراکنده CHP

۴۳- بازده سامانه استفاده از منابع انرژی خورشیدی با استفاده از فتوولتائیک حرارتی (TPV) چه مقدار است؟

- (۱) بیش از ۸۵٪
- (۲) در حدود ۵۰٪
- (۳) در حدود ۲۵٪
- (۴) همانند سامانه فتوولتائیک برابر ۲۳٪ است.

۴۴- مصرف انرژی اولیه در ایران ۲۳۴۳ میلیون بشکه معادل نفت در سال و قیمت هر بشکه معادل نفت ۵۰ دلار است. اگر تولید ناخالص داخلی بر ۵۰۰ میلیارد دلار باشد و مصرف کننده نهایی برای مصرف انرژی ۶ میلیارد دلار پرداخت نماید سهم یارانه انرژی در تولید ناخالص داخلی چقدر است؟

- (۱) ۲۰/۶٪
- (۲) ۲۱٪
- (۳) ۲۰٪
- (۴) ۲۰/۸٪

۴۵- با توجه به ترکیب حامل های انرژی اولیه در سبد انرژی اولیه کشور هزینه فرصت یک بشکه معادل نفت ۳۵ دلار و هزینه فرآورش و انتقال آن در داخل کشور ۱۰ دلار برای یک بشکه معادل نفت است و مصرف کننده به ازای یک بشکه نفت خام مصرفی ۸ دلار پرداخت می کند. یارانه انرژی به ازای یک بشکه نفت خام مصرفی چند دلار است؟

- (۱) ۳۷
- (۲) ۲۷
- (۳) ۲
- (۴) ۱۷