تمارين عامة

تمرين 1:

استنتج واحدة الطاقة المعروفة بالكيلواط ساعي kW.h والتي تُعرّف بأنّها العمل الذي ينتجه محرك استطاعته 1 kW خلال ساعة واحدة بدلالة واحدة kJ.

تمرين 2:

احسب الكتلة المولية لغاز الميتان CH_4.

تمرين 3 :

احسب الكتلة الحجمية والحجم النوعي لمائع كتلته 500kg موجود ضمن وعاء اسطواني ارتفاعه $h = 5\text{m}$ وقطر قاعدته $d = 3\text{m}$.

تمرين 4 :

أوجد مايعادل كمية 0,6 kmol من غاز N_2O بواحدة kg. إذا علمت أن كتلته المولية 44kg.kmol^{-1}.

تمرين 5 :

احسب عدد الكيلومولات الموجودة في 10 kg من الأوكسجين إذا علمت أنّ كتلته المولية 32 kg/kmol .

تمرين 6 :

احسب درجة الحرارة 25°C بواحدة K ، °F، °R.

.....

تمرين 7 :

احسب الثابت النوعي لكل من الغازات التالية: الأوكسجين O_2، أول أوكسيد الكربون CO، النتروجين N_2، بخار الماء.

تمرين 8 :

احسب درجة حرارة 1kg من الأوكسجين باعتباره غازاً مثالياً، حجمه $4\ \text{m}^3$ وضغطه 1bar.

تمرين 9 :

احسب الكتلة الحجمية لغاز CO عند درجة الحرارة 20°C والضغط 0,6 MPa.

تمرين 10 :

إذا كان حجم غاز مثالي عند الضغط $P = 1bar$ ودرجة الحرارة 120°C يساوي $3m^3$، فما هو حجمه عند الشروط النظامية.

تمرين 11 :

ماهو الحجم الذي تشغله 4 g من الآزوت عند الضغط 1bar و درجة الحرارة 15 °C. (الكتلة المولية للآزوت $28\ g.mo^{-1}$).

تمرين 12 :

كيف يمكن أن تتغير سعة خزان يحوي غازاً مثالياً عند الدرجة 450K عنها عند الدرجة 150K وذلك إذا بقي الضغط ثابتاً في كلتا الحالتين.

تمرين 13 :

أسطوانة ارتفاعها $h= 100\ cm$ وسطحها $A = 38cm^2$، تحوي على الهواء، ومقسومة بواسطة مكبس قابل للحركة إلى قسمين متساويين بحيث تكون درجة حرارة الهواء في كل قسم 0°C وضغطه يساوي 1bar.

المطلوب:

احسب ضغط الهواء إذا تحرك المكبس اعتباراً من موقعه الحالي مسافة قدرها 40 cm علماً أنّ درجة حرارة الهواء تبقى ثابتة.

.....

تمرين 14 :

احسب الكتلة المولية والثابت النوعي للهواء إذا علمت أنّ التحليل الحجمي يبيّن أنّه يتكون من $O_2 = 23\%$، $N_2 = 76\%$، $Ar = 1\%$ كما أنّ الكتل المولية لهذه الغازات مقدرة بـ $kg.kmol^{-1}$ هي: $M_{O2} = 32.$ $M_{N2} = 28.$ $M_{Ar} = 40.$

تمرين 15 :

مزيج كتلته 50kg ويتكون من $N_2 = 25kg$، $CO_2 = 20kg$، $O_2 = 5kg$، المطلوب حساب:

. التركيب الكتلي للمزيج الناتج.

تمرين 16 :

مزيج غازي موجود ضمن وعاء سعته $10\ m^3$ و ضغطه 2bar ، يتكون من 10 kg آزوت، و 5 kg أوكسجين، وكمية معينة من غاز أول أوكسيد الكربون CO. درجة حرارة المزيج 30°C .

نعلم أنّ : $M_{O2} = 32,\ M_{N2} = 28,\ M_{CO} = 28\ kg/kmol$

$r_{O2} = 0,2$ kJ/kg.K, $60r_{N2} = 0,297$ kJ/kg.K, $r_{CO} = 0,297$ kJ/kg.K,

والمطلوب حساب: 1 الضغوط الجزئية لمكونات المزيج. 2 كمية CO ، 3 التركيب الحجمي للمزيج.

تمرين 17 :

مزيج غازات مثالية يتكون من ثلاثة حجوم من الهواء و حجمين من غاز معين له $r_g = 680\ J.kg^{-1}.K^{-1}$.نعرف أنّ للهواء $r_{air} = 287\ J.kg^{-1}.K^{-1}$. **المطلوب**:

1. احسب النسب الحجمية والنسب المولية لمكونات المزيج.
2. احسب الكتل المولية لمكوني المزيج.
3. احسب الكتلة المولية للمزيج.
4. احسب الثابت النوعي للمزيج r .
5. احسب التحليل الكتلي للمزيج.
6. احسب الكتلة الحجمية للمزيج عند درجة الحرارة 20°C والضغط 1bar.

.....

تمرين 18 :

احسب كمية الحرارة اللازمة لجعل $0{,}001m^3$ من الماء درجة حرارته الأولية $10°C$ يغلي. السعة الحرارية الكتلية الوسطية للماء $c \approx 4{,}18\ kJ/kg.K$ وكتلته الحجمية $\rho=1000\ kg/m^3$.

تمرين 19 :

يوجد كمية من الهواء ($r = 287\ J.kg^{-1}.K^{-1}$) حجمها $V_1=0{,}01m^3$ ضمن خزان مغلق. ضغط الهواء الأولي $P_1=1bar$ ودرجة حرارته $T_1=293K$. يخضع هذا الهواء إلى عملية عكوسة تبقى خلالها درجة الحرارة ثابتة بحيث يصبح حجمه V_2 .

احسب من أجل $1kg$ العمل الذي يتبادله الهواء أثناء العملية (باعتبار الهواء غازاً مثالياً)، في الحالتين:

$V_2 = 0{,}1.\ V_1$، ثمّ عندما $V_2 = 5.V_1$.

.....

تمرين 20 :

يوجد ضمن خزان $1kg$ من الهواء عند الضغط $5bar$، ودرجة الحرة $150°C$. احسب ضغطه، وكمية الحرارة المضافة إليه إذا تمّ تسخينه حتى الدرجة $200°C$. (علماً أنّه للهواء: $\gamma=1{,}4$ و $C_p= 1{,}004\ kJ.kg^{-1}.K^{-1}$).

تمرين 21 :

تحوي أسطوانة ذات مكبس كمية من الأوكسجين (C_p 0,917 kJ/kg.K و $r = 0{,}260\ kJ/.kg.K$) حجمها $0{,}01\ m^3$، ودرجة حرارتها $17\ °C$ وضغطها $3bar$ تتمدد إيزوبارياً حتى الحجم $0{,}03\ m^3$.

باعتبار أنّ الأوكسجين غازاً مثالياً،

1. احسب العمل الناتج عن عملية التمدد،
2. وكتلة الغاز،
3. درجة الحرارة في نهاية عملية التمدد،
4. وكمية الحرارة المضافة أثناء العملية.

تمرين 22 :

يخضع 1kg من الهواء ضغطه 1bar، ودرجة حرارته 15°C إلى عملية انضغاط أديباتية عكوسة بحيث يصبح ضغطه النهائي 4bar.

1 احسب درجة الحرارة النهائية، 2 والعمل المقدم باعتبار الهواء غازاً مثالياً كتلته المولية $M = 28{,}950$ kg/kmol.

تمرين 23 :

كمية من الأوكسجين ($C_p = 0{,}917$ kJ/kg.K و $r = 0{,}260$ kJ/kg.K).

مقدارها 5 kg ضغطها $P_1 = 12$ bar، ودرجة حرارتها $T_1 = 300°C$ تتمدد إيزوترمياً حتى يصبح حجمها $5V_1$، ثمّ يخضع إلى عملية انضغاط إيزوباري حيث تعود إلى حجمها الأولي. والمطلوب:

1 حساب بارامترات الغاز في النقاط الثلاثة. 2 حساب العمل،وتغيّر الطاقة الداخلية لكلّ عملية.

تمرين 24 :

يخضع 1kg من الهواء ضغطه 1bar، ودرجة حرارته 15°C إلى عملية انضغاط بوليتروبية عكوسة بحيث يصبح ضغطه النهائي 4bar والأس البوليتروبي $n = 1{,}3$ (أي عملية الانضغاط من الشكل $P.V^{1,3}=cte$)

1 احسب درجة الحرارة النهائية،

2 والعمل المقدم باعتبار الهواء غازاً مثالياً كتلته المولية $M = 28{,}950$ kg/kmol،

3 وكمية الحرارة المتبادلة أثناء العملية،

4 وكمية الحرارة التي يتبادلها 10kg من الهواء أثناء العملية،

5 ماذا تدل الإشارة السالبة لكمية الحرارة؟

تمرين 25 :

احسب الأس البوليتروبي لعملية الانضغاط البوليتروبية العكوسة التي يخضع لها الأوكسجين بحيث يصبح بها ضغطه النهائي 4,2 bar،إذا علمت أنّ حالته الأولية موصوفة بالبارامترات (1,05 bar, 15°C)، وأنّه يطرح كمية من الحرارة في أثناء عملية الانضغاط تساوي إلى ثلث العمل الذي يتلقاه.ثمّ احسب درجة الحرارة النهائية للأوكسجين.

مسألة 26

كمية من الهواء درجة حرارتها $T_1=50°C$ وضغطها 1bar تخضع لعملية ترموديناميكية بحيث يصبح ضغطها 4bar ودرجة حرارتها 207°C. حدد نوع عملية الانضغاط.

.....

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY