|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Änderung der thermischen Energie – Wärmekapazitäten  |  |
|  |  |

1 Wasser wird erwärmt. Im untenstehenden Diagramm ist der Zusammenhang zwischen der zugeführten Energie $Δ E$ und der Temperaturerhöhung $Δ T$ dargestellt.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.1** Beschreiben Sie den dargestellten Zusammenhang.

|  |
| --- |
|  |
|  |

**1.2** Entnehmen Sie dem Diagramm, wie viel Energie für eine Temperaturerhöhung um 4 Kelvin notwendig ist.

|  |
| --- |
|  |

 |  | A0028F773006_G052_04a1.png |

**1.3** Ermitteln Sie, wie viel Liter Wasser erwärmt wurden.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

2 Die spezifische Wärmekapazität beschreibt den Zusammenhang zwischen einer Temperaturänderung und der Änderung der thermischen Energie eines Körpers.

**2.1** Erläutern Sie den Unterschied zwischen den spezifischen Wärmekapazitäten *c*V und *c*p.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**2.2** Ermitteln Sie aus den spezifischen Wärmekapazitäten $c\_{V}=650\frac{J}{kg ⋅ K}$ und $c\_{p}=912\frac{J}{kg ⋅ K}$ von
Sauerstoff (O2) die entsprechenden molaren Wärmekapazitäten *C*Vm und *C*pm. Berechnen Sie daraus die
Konstante *R*.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Änderung der thermischen Energie – Wärmekapazitäten – Lösung |  |
|  |  |

1 Wasser wird erwärmt. Im untenstehenden Diagramm ist der Zusammenhang zwischen der zugeführten Energie $Δ E$ und der Temperaturerhöhung $Δ T$ dargestellt.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.1** Beschreiben Sie den dargestellten Zusammenhang.

|  |
| --- |
| Die Temperaturerhöhung $Δ T$ ist propor- |
| tional zur zugeführten Energie Δ$ E$. |

**1.2** Entnehmen Sie dem Diagramm, wie viel Energie für eine Temperaturerhöhung um 4 Kelvin notwendig ist.

|  |
| --- |
| Es sind rund 50 kJ notwendig. |

 |  | A0028F773006_G052_04a1_L.png |

**1.3** Ermitteln Sie, wie viel Liter Wasser erwärmt wurden.

|  |
| --- |
| $Δ E=c⋅m⋅Δ T$  |
| Gegeben: $Δ E=50 kJ$; $Δ T=4 K$; $c\_{Wasser}=4,19\frac{kJ}{kg ⋅ K} $  |
| Lösung: $m=\frac{Δ E}{c ⋅ Δ T}=\frac{50 kJ}{4,19 \frac{kJ}{kg ⋅ K} ⋅ 4 K}≈3 kg;$ $V=\frac{m}{ϱ\_{Wasser}}=\frac{3 kg}{1 \frac{kg}{l}}=3 l$ |

2 Die spezifische Wärmekapazität beschreibt den Zusammenhang zwischen einer Temperaturänderung und der Änderung der thermischen Energie eines Körpers.

**2.1** Erläutern Sie den Unterschied zwischen den spezifischen Wärmekapazitäten *c*V und *c*p.

|  |
| --- |
| Der Wert *c*p gibt die spezifische Wärmekapazität für den Fall an, dass der Gasdruck  |
| bei der Temperaturerhöhung konstant ist. Der Wert *c* V gibt die spezifische Wärme- |
| kapazität für den Fall an, dass das Volumen bei der Temperaturerhöhung konstant |
| ist. Die beiden Werte unterscheiden sich, da bei konstantem Volumen weniger  |
| Energie für die Temperaturerhöhung erforderlich ist. |

**2.2** Ermitteln Sie aus den spezifischen Wärmekapazitäten $c\_{V}=650\frac{J}{kg ⋅ K}$ und $c\_{p}=912\frac{J}{kg ⋅ K}$ von
Sauerstoff (O2) die entsprechenden molaren Wärmekapazitäten *C*Vm und *C*pm. Berechnen Sie daraus die
Konstante *R*.

|  |
| --- |
| molare Masse von Sauerstoff (O2): $32\frac{g}{mol}$ |
| $C\_{Vm}=650\frac{J}{kg ⋅ K}⋅32\frac{g}{mol}=0,650\frac{J}{g ⋅ K}⋅32\frac{g}{mol}=20,8\frac{J}{mol ⋅ K}$  |
| $C\_{pm}=912\frac{J}{kg ⋅ K}⋅32\frac{g}{mol}=0,912\frac{J}{g ⋅ K}⋅32\frac{g}{mol}=29,2\frac{J}{mol ⋅ K} $  |
| $R=C\_{pm}-C\_{Vm}=29,2\frac{J}{mol ⋅ K}-20,8\frac{J}{mol ⋅ K}=8,4\frac{J}{mol ⋅ K}$  |