

Lezioni da 9 a 11

Termologia, calorimetria e termodinamica

A cura di: Eleonora Racca

Aggiornamento: 2 aprile 2023

1 Temperatura e calore

1 Il comune termometro a mercurio usato per misurare la temperatura corporea si basa sul principio della:

- A. dilatazione termica
- B. capillarità
- C. relazione temperatura-pressione
- D. conservazione dell'energia
- E. legge di Bernoulli

2 Un recipiente contenente acqua calda cede calore all'ambiente. Il calore ceduto dipende:

- A. soltanto dalla massa di acqua
- B. soltanto dalla differenza di temperatura fra acqua ed ambiente
- C. tanto dalla massa d'acqua quanto dalla differenza di temperatura fra acqua ed ambiente
- D. da nessuna delle grandezze sopra considerate
- E. soltanto dal tempo in cui avviene il fenomeno

3 A due corpi, alla stessa temperatura, viene fornita la stessa quantità di calore. Al termine del riscaldamento i due corpi avranno ancora pari temperatura se:

- A. hanno la stessa massa e lo stesso volume
- B. hanno lo stesso calore specifico e la stessa massa
- C. hanno lo stesso volume e lo stesso calore specifico
- D. il calore è stato fornito ad essi allo stesso modo

E. entrambi si trovano nel vuoto

4 La quantità di calore necessaria per innalzare la temperatura di 1 kg d'acqua da $14,5^{\circ}\text{C}$ a $15,5^{\circ}\text{C}$ è:

- A. 1 kcal
- B. 4,18 kcal
- C. 1000 kcal
- D. 1 J
- E. 4,18 J

5 Esiste una temperatura minima al di sotto della quale non è possibile andare. Questa temperatura vale:

- A. 0°C
- B. -273 K
- C. -273°C
- D. non esiste una temperatura minima
- E. 66 K

6 Le quantità di calore si misurano:

- A. solamente in calorie o in kilocalorie
- B. oltre che in calorie ed in kilocalorie, anche in watt
- C. oltre che in calorie ed in kilocalorie, anche in gradi centigradi
- D. oltre che in calorie ed in kilocalorie, anche in joule od in erg
- E. oltre in calorie ed in kilocalorie, anche in kelvin

7 Nel vuoto è possibile la trasmissione del calore?

- A. No, in nessun caso
- B. Sì, ma solo per conduzione
- C. Sì, ma solo per convezione
- D. Sì, ma solo per irraggiamento
- E. Dipende linearmente dalla differenza delle temperature

8 Il calore specifico dell'acqua è di $1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$: pertanto la quantità di calore necessaria per aumentare di 10°C la temperatura di 10 kg di acqua è uguale a:

- A. 1 kcal
- B. 1 cal
- C. 100 kcal
- D. 10 cal
- E. 100 J

9 Quale quantità di calore viene dissipata in un'ora da una comune lampada ad incandescenza di 60 watt alimentata dalla rete ENEL?

- A. Circa 50 calorie (piccole calorie)
- B. Circa 500 calorie (piccole calorie)
- C. Circa 5000 calorie (piccole calorie)
- D. Circa 50.000 calorie (piccole calorie)
- E. Circa 500.000 calorie (piccole calorie)

10 Su quale principio si basa il funzionamento del termometro a mercurio?

- A. Sull'aumento della densità del mercurio all'aumentare della temperatura
- B. Sull'aumento del volume del mercurio all'aumentare della temperatura
- C. Sull'aumento della massa del mercurio all'aumentare della temperatura
- D. Sulla diminuzione della viscosità del mercurio all'aumentare della temperatura
- E. Sul fenomeno di capillarità

11 La quantità di calore che occorre fornire a 200 g di acqua per innalzarne la temperatura da 20 a 40 gradi è all'incirca pari a:

- A. 400 cal
- B. 200 kcal
- C. 4000 cal
- D. 40,000 J
- E. 400,000 J

12 Due bombole A e B hanno lo stesso volume: A contiene un gas perfetto monoatomico, B un gas perfetto biatomico. I due gas hanno la stessa pressione e lo stesso numero di moli. Le temperature dei due gas sono:

- A. uguali
- B. la temperatura del gas biatomico è il doppio di quella del gas monoatomico
- C. è maggiore la temperatura del gas monoatomico
- D. la temperatura del gas biatomico è 4 volte quella del gas monoatomico
- E. la temperatura del gas biatomico è 16 volte quella del gas monoatomico

13 Quando due corpi sono in equilibrio termico essi hanno:

- A. la stessa quantità di calore
- B. la stessa energia interna
- C. la stessa temperatura
- D. la stessa capacità termica
- E. lo stesso calore specifico

14 La temperatura di un corpo è un “indice”:

- A. del calore posseduto dal corpo
- B. dell’energia cinetica media delle particelle del corpo
- C. del calore scambiato dal corpo
- D. della capacità termica del corpo
- E. del calore specifico del corpo

2 Energia interna e cambiamenti di stato

1 In un bicchiere sono contenuti acqua e un cubetto di ghiaccio galleggiante. Se il ghiaccio fonde (senza variazioni di temperatura dell’acqua) il livello dell’acqua:

- A. rimane invariato
- B. aumenta, essendoci più acqua di prima
- C. diminuisce, perché l’acqua allo stato di ghiaccio ha un volume maggiore che allo stato liquido
- D. varia a seconda del rapporto tra i volumi del ghiaccio e dell’acqua

E. senza variazione di temperatura dell'acqua il ghiaccio non può fondere

2 Quando l'acqua solidifica in una conduttura, si può verificare la rottura dei tubi; ciò avviene:

- A. perché nella solidificazione l'acqua diviene corrosiva
- B. perché nella solidificazione l'acqua aumenta di temperatura
- C. perché nel passaggio allo stato solido il volume dell'acqua diminuisce creando vuoti dannosi
- D. se i tubi sono di grosso diametro
- E. perché nel passaggio allo stato solido il volume dell'acqua aumenta

3 Estraendo da un frigo un recipiente chiuso e contenente acqua fredda si osserva, dopo qualche minuto, che sulla superficie esterna si formano delle goccioline d'acqua. Tale fenomeno è dovuto:

- A. al vapore d'acqua atmosferico che condensa sulle pareti fredde del recipiente
- B. al raccogliersi in goccioline di un velo d'acqua che si era depositata sul recipiente mentre era all'interno del frigo
- C. all'acqua che trasuda attraverso le pareti del recipiente
- D. nessuna delle altre risposte
- E. all'effetto di sovrappressione interna

4 La temperatura di ebollizione di un liquido ad una data pressione:

- A. dipende esclusivamente dal tipo di liquido che si considera
- B. dipende dalla massa del liquido
- C. dipende dalla quantità di calore assorbito
- D. dipende sia dal tipo di liquido che dalla quantità di calore assorbito
- E. dipende dal volume di liquido

5 Nel corso di un lento passaggio di stato da acqua a ghiaccio la temperatura:

- A. resta costante e l'acqua cede calore
- B. aumenta e l'acqua assorbe calore
- C. diminuisce e l'acqua assorbe calore
- D. aumenta e l'acqua cede calore
- E. diminuisce e l'acqua cede calore

6 Quando in un recipiente aperto un liquido evapora si osserva, in generale, per il liquido:

- A. aumento di temperatura del liquido
- B. diminuzione di pressione nel liquido
- C. diminuzione di temperatura del liquido
- D. aumento di pressione nel liquido
- E. aumento di volume del liquido

7 Quando l'acqua si trasforma in ghiaccio a pressione atmosferica:

- A. viene assorbito calore
- B. aumenta la temperatura
- C. diminuisce la temperatura
- D. si decompone
- E. sviluppa calore

8 Durante il passaggio per ebollizione dallo stato liquido allo stato gassoso:

- A. la temperatura resta costante
- B. il volume resta costante
- C. il prodotto della pressione per volume resta costante
- D. il rapporto tra pressione e volume resta costante
- E. dipende dal tipo di liquido

9 La temperatura di ebollizione dell'acqua dipende:

- A. dalla pressione esterna
- B. dal calore specifico dell'acqua
- C. dalla quantità d'acqua presente
- D. dalla densità dell'acqua
- E. dal vapore d'acqua presente nell'atmosfera

10 Durante la fusione del ghiaccio alla pressione di 1 atm la temperatura è:

- A. di pochissimo superiore a 0°C
- B. assai superiore a 0°C
- C. uguale a 0°C
- D. di poco inferiore a 0°C
- E. uguale a -273°C

11 La temperatura di ebollizione di un liquido:

- A. è una costante fisica assoluta
- B. dipende dalla massa del liquido
- C. dipende dalla pressione esercitata sul liquido
- D. cresce con la densità del liquido
- E. dipende dalla viscosità del liquido

12 L'energia interna di un gas perfetto è:

- A. la somma delle energie cinetiche delle diverse molecole
- B. la somma delle energie cinetiche e potenziali delle diverse molecole
- C. la qualità di calore posseduta dal gas
- D. la temperatura del gas
- E. l'energia potenziale dipendente dall'interazione tra le molecole di gas

13 Rispetto al livello del mare, in montagna l'acqua:

- A. bolle a una temperatura maggiore
- B. bolle alla stessa temperatura
- C. bolle a una temperatura minore
- D. non bolle
- E. si solidifica sempre

14 Quando l'acqua pura bolle a pressione costante, con il passare del tempo, la sua temperatura:

- A. va sempre aumentando
- B. va sempre diminuendo
- C. si mantiene costante
- D. dipende dal volume del liquido
- E. è uguale a quella dell'ambiente esterno

3 Principi della termodinamica

1 Un sistema isolato passa spontaneamente da uno stato S_1 ad uno stato S_2 attraverso un processo reale, cioè irreversibile. In merito all'entropia, si può affermare che:

- A. l'entropia diminuisce
- B. l'entropia resta costante in quanto il sistema è, per ipotesi, isolato
- C. l'entropia aumenta
- D. l'entropia resta costante se il processo è isobaro
- E. l'entropia resta costante se il processo è isocoro

2 Trasferire calore da un corpo più freddo a uno più caldo:

- A. non è mai possibile
- B. è possibile solo spendendo lavoro
- C. contraddice il principio della termodinamica
- D. contraddice il secondo principio della termodinamica
- E. può avvenire solo nel vuoto

3 Il primo principio della termodinamica stabilisce che:

- A. il lavoro effettuato è sempre uguale al lavoro impiegato
- B. l'energia è una grandezza che si conserva
- C. non è possibile che il calore passi spontaneamente da un corpo freddo a un corpo caldo
- D. l'entropia aumenta sempre
- E. l'entalpia aumenta sempre

4 Il primo principio della termodinamica:

- A. è un principio di inerzia
- B. è un principio di conservazione dell'energia
- C. è valido soltanto per i gas perfetti
- D. riguarda solamente le trasformazioni reversibili
- E. riguarda solo le trasformazioni reversibili

5 Il secondo principio della termodinamica stabilisce che:

- A. i cambiamenti di stato non dipendono dal tipo di trasformazione
- B. è possibile trasformare integralmente calore in lavoro in un processo ciclico
- C. non è possibile trasformare integralmente calore in lavoro in un processo ciclico
- D. l'energia si conserva
- E. la temperatura si mantiene sempre costante

4 Trasformazioni termodinamiche e gas perfetti

1 In una mole di idrogeno atomico ci sono circa:

- A. 6×10^{23} elettroni e 6×10^{-23} protoni
- B. 6×10^{-23} elettroni e 6×10^{23} protoni
- C. 6×10^{23} elettroni e 6×10^{23} protoni
- D. 6×10^{23} elettroni e 6×10^{-23} protoni
- E. $0,6 \times 10^{24}$ elettroni e $0,6 \times 10^{23}$ protoni

2 Il numero di Avogadro rappresenta il numero delle molecole contenute in:

- A. 22,4l di N_2 in condizioni standard
- B. 1 dm³ di acqua a 4 °C
- C. 1l di aria a 0 °C
- D. 1 kg di qualsiasi sostanza a 0 °C
- E. 1 kg di qualsiasi sostanza a 0 K

3 Che cos'è una mole di una sostanza?

- A. Una quantità di sostanza superiore ad 1 kg
- B. Una massa in grammi uguale al peso molecolare
- C. Il peso in grammi di una molecola
- D. Il numero di molecole contenute in 1 kg
- E. il numero di Avogadro

4 Il rendimento di una macchina **NON** può mai essere maggiore di 1 perché ciò violerebbe:

- A. il teorema di conservazione dell'energia meccanica
- B. il principio di conservazione dell'energia
- C. il secondo principio della dinamica
- D. il principio della massima entropia
- E. Il principio di conservazione della quantità di moto

5 A temperatura costante, se la pressione raddoppia, il volume di un gas perfetto:

- A. rimane invariato perché è ben noto che il volume di un gas dipende solo dalla temperatura
- B. se il gas è compresso esso si scalda e la temperatura non può rimanere costante
- C. dimezza
- D. raddoppia
- E. quadruplica

6 Una data quantità di gas perfetto, contenuto in un recipiente a pareti rigide, viene riscaldata dalla temperatura di 27°C a quella di 127°C . La sua pressione è aumentata di un fattore:

- A. 2
- B. $\frac{4}{3}$
- C. $\frac{3}{2}$
- D. 10
- E. 100

7 Detti rispettivamente P e V la pressione ed il volume di un gas perfetto si ha che:

- A. $PV = \text{costante}$ comunque vari la temperatura
- B. $\frac{P}{V} = \text{costante}$ comunque vari la temperatura
- C. $PV = \text{costante}$ a temperatura costante
- D. $\frac{P}{V} = \text{costante}$ a temperatura costante
- E. $\frac{V}{P} = \text{costante}$ comunque vari la temperatura

8 Una macchina termica ideale ha un rendimento del 20%. Se essa assorbe in un ciclo una quantità di calore pari a 50 J quale sarà il lavoro compiuto?

- A. 10 J
- B. 50 J
- C. 100 J
- D. Non si può rispondere dato che non viene data la temperatura della sorgente a temperatura più alta
- E. 25 J

9 In un gas ideale il prodotto della pressione per il volume:

- A. è proporzionale alla temperatura assoluta
- B. è indipendente dalla densità
- C. raddoppia passando da 10 a 20 °C
- D. è sempre costante
- E. dipende dalla costante R dei gas perfetti, variabile da gas a gas

10 Durante la compressione isoterma di un gas perfetto:

- A. il volume del gas aumenta
- B. la temperatura del gas aumenta
- C. non vi è scambio di calore con l'ambiente esterno
- D. la temperatura aumenta solo se la compressione è rapida
- E. nessuna risposta è corretta

11 Una trasformazione adiabatica:

- A. avviene sempre ad energia interna costante
- B. è una trasformazione in cui non vi è scambio di calore tra ambiente e sistema
- C. è una trasformazione in cui la temperatura del sistema si mantiene sempre costante
- D. è una trasformazione sempre reversibile
- E. è una trasformazione in cui il calore assorbito dal sistema è uguale al lavoro da questi prodotto

12 In una trasformazione ciclica reversibile, una macchina termica assorbe 450 kcal da un serbatoio di calore e cede 150 kcal ad un altro serbatoio di calore a temperatura più bassa. Il rendimento del ciclo è:

- A. $\frac{1}{3}$
- B. $\frac{2}{3}$
- C. $\frac{3}{5}$
- D. $\frac{1}{4}$
- E. $\frac{3}{4}$

13 In un gas perfetto, a volume costante, se aumenta la temperatura del gas e rimane costante il numero delle moli, la sua pressione p :

- A. aumenta linearmente con la temperatura assoluta
- B. diminuisce linearmente con la temperatura assoluta
- C. rimane costante in base alla legge di Boyle
- D. aumenta con il quadrato della temperatura assoluta
- E. diminuisce con il quadrato della temperatura

14 Affinché un gas perfetto si espanda lentamente mantenendo costante la sua temperatura:

- A. occorre sottrarre calore dal gas
- B. la pressione deve dimezzarsi
- C. occorre fornire calore al gas
- D. è una trasformazione impossibile
- E. è una trasformazione isovolumica

15 Comprimendo un gas perfetto in un cilindro isolato termicamente l'energia interna del gas:

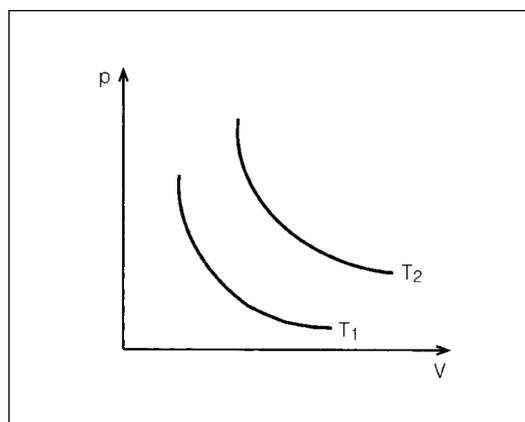
- A. aumenta
- B. diminuisce
- C. rimane la stessa
- D. è definita solo per una trasformazione reversibile
- E. è definita solo per una trasformazione irreversibile

16 La costante R dell'equazione di stato dei gas ($PV = nRT$) è:

- A. un numero adimensionale
- B. un numero variabile con T
- C. dipende dal tipo di unità di misura prescelto
- D. un numero variabile con P , T e V
- E. un numero intero

17 Nel diagramma pV in figura, sono rappresentate due isoterme di un gas perfetto. Che relazione c'è tra le temperature T_1 e T_2 ?

- A. $T_1 > T_2$
- B. $T_1 < T_2$
- C. $T_1 = T_2$
- D. Per rispondere è necessario sapere se il gas è monoatomico o biatomico
- E. Nessuna delle risposte precedenti



18 Un cilindro con un pistone contiene N moli di un gas perfetto alla temperatura T . Se la temperatura raddoppia, il numero di moli sarà:

- A. $2N$
- B. $1N$
- C. $\frac{N}{2}$
- D. $\frac{1}{273}N$
- E. $\frac{1}{100}N$

19 Quando un gas perfetto a pressione P e volume V subisce una espansione isoterma, si può affermare che:

A. $P = \text{cost}$

B. $V = \text{cost}$

C. $PV = \text{cost}$

D. $\frac{P}{V} = \text{cost}$

E. $\frac{V}{P} = \text{cost}$

5 Risposte

5.1 Temperatura e calore

- | | | | |
|------|------|-------|-------|
| 1. A | 5. C | 9. D | 13. C |
| 2. C | 6. D | 10. B | 14. B |
| 3. B | 7. D | 11. C | |
| 4. A | 8. C | 12. A | |

5.2 Energia interna e cambiamenti di stato

- | | | | |
|------|------|-------|-------|
| 1. A | 5. A | 9. A | 13. C |
| 2. E | 6. C | 10. C | 14. C |
| 3. A | 7. E | 11. C | |
| 4. A | 8. A | 12. A | |

5.3 Principi della termodinamica

- | | | |
|------|------|------|
| 1. C | 3. B | 5. C |
| 2. B | 4. B | |

5.4 Trasformazioni termodinamiche e gas perfetti

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. C | 6. B | 11. B | 16. C |
| 2. A | 7. C | 12. B | 17. B |
| 3. B | 8. A | 13. A | 18. B |
| 4. B | 9. A | 14. C | 19. C |
| 5. C | 10. E | 15. A | |