

Soluzioni per il tuo controllo

1. Soluzione 6.1

- Sostanza A = etanolo $T_{\text{eb}} = 78\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Sostanza B = propano, $T_{\text{eb}} = -42\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Sostanza C = dimetiletere $T_{\text{eb}} = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

L'identificazione si basa sul fatto che i calori di vaporizzazione sono indicativi delle forze intermolecolari. Queste aumentano nell'ordine propano < dimetiletere < etanolo. I valori più elevati del calore latente sono coerenti con la presenza di legami a idrogeno, quelli più bassi con forze intermolecolari deboli (forze di dispersione). Calori latenti di vaporizzazione più elevati sono associati a una T_{eb} più alta.

Per ulteriori approfondimenti, si veda il paragrafo 5.3, 6.2.

2. Soluzione 6.2

- a) Durante l'ebollizione la temperatura resta costante perché l'energia fornita non aumenta l'energia cinetica delle molecole (che determinerebbe la temperatura).
- b) L'energia viene invece utilizzata per vincere le forze intermolecolari (calore latente di vaporizzazione).
- c) Dopo che tutta la sostanza è diventata gas, il calore fornito torna ad aumentare l'energia cinetica delle molecole: la temperatura ricomincia a salire.

Per ulteriori approfondimenti, si veda il paragrafo 6.1, 6.2.

3. Soluzione 6.3

- 1) Fusione di 0,5 kg: se 1 kg richiede 500 cal, per 0,5 kg basta la metà: 250 cal. Motivo: il calore necessario è proporzionale alla massa.
- 2) Solidificazione di 1 kg: servono 500 cal, ma cedute all'ambiente. Motivo: fusione e solidificazione hanno lo stesso calore latente in valore assoluto, ma di segno opposto.
- 3) Evaporazione di 1 kg: serviranno più di 500 cal. Motivo: l'evaporazione richiede più energia della fusione perché occorre separare quasi del tutto le particelle.
- 4) Temperatura di solidificazione: la solidificazione avviene alla stessa temperatura della fusione, quindi a $7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Motivo: è lo stesso equilibrio solido-liquido.

Per ulteriori approfondimenti, si veda il paragrafo 6.1, 6.2, 6.3.

4. Soluzione 6.4

Quando i gas di scarico escono dal motore, sono molto caldi e contengono vapore acqueo. Appena vengono immessi nell'atmosfera a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, il vapore acqueo subisce un raffreddamento e si originano piccole gocce di liquido (condensazione). Queste gocce congelano quasi istantaneamente, trasformandosi in cristalli di ghiaccio (solidificazione).

Aria molto fredda e umida: la sublimazione è sfavorita la scia persiste a lungo, perché i cristalli di ghiaccio non sublimano rapidamente.

Aria fredda, ma secca: la sublimazione è favorita, la scia può formarsi ma scompare rapidamente per sublimazione del ghiaccio.

Aria relativamente più calda (ad es., a quote inferiori): sfavorite sia la condensazione che la sublimazione, il vapore può non condensare affatto, quindi nessuna scia.

Per ulteriori approfondimenti, si veda il paragrafo 6.1, 6.2, 6.4.

5. Soluzione 6.5

- a) Stato fisico nelle tre condizioni:
- Condizione 1: $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1 atm.
Punto di fusione a 1 atm: $5\text{ }^{\circ}\text{C}$: al di sotto di $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ la sostanza è solida.
 - Condizione 2: $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1 atm.
 $5\text{ }^{\circ}\text{C} < 50\text{ }^{\circ}\text{C} < 90\text{ }^{\circ}\text{C}$, la T è compresa tra punto di fusione e di ebollizione: la sostanza è liquida.
 - Condizione 3: $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1 atm.
 $120\text{ }^{\circ}\text{C} > T_{\text{ebollizione}} 90\text{ }^{\circ}\text{C}$: la sostanza è allo stato aeriforme.
- b) Tensione di vapore.
La tensione di vapore aumenta con la temperatura, quindi sarà maggiore nella condizione 2 ($50\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1 atm).
- c) Stato difficilmente comprimibile.
I liquidi e i solidi sono poco comprimibili; i gas sono molto comprimibili. La condizione 3 è quella in cui è possibile comprimere la sostanza.

Per ulteriori approfondimenti, si veda il paragrafo 6.5.