

1. Quale dei seguenti materiali può essere impiegato per l'isolamento interno di un forno per alte temperature (fino a 1500°C)?
- Allumina ad alta porosità
 - Superlega Inconel a base nichel
 - Zirconia sinterizzata ad alta densità
 - Acciaio inossidabile austenitico AISI 316
2. Indicare quale dei seguenti materiali (caratterizzati dai valori indicati di K_{IC}), sollecitati nel modo I (apertura), a parità di geometria e in presenza di una cricca di pari dimensioni, si rompe con il carico più basso:
- Ti-6Al-4V (55 MPa \sqrt{m})
 - 2024-T6 (23 MPa \sqrt{m})
 - C40 bonificato (62 MPa \sqrt{m})
 - Zirconia PSZ (8 MPa \sqrt{m})
3. Confrontando un acciaio al carbonio A ipoeutetoidico allo 0.2% di C e un acciaio al carbonio B ipereutetoidico allo 0.9% di C, indicare quale tra le seguenti combinazioni di proprietà ci si può aspettare di osservare:
- A presenta un modulo elastico maggiore, B presenta un coefficiente di dilatazione minore, A presenta un carico di snervamento minore, A presenta una tenacità maggiore
 - A e B presentano un modulo elastico simile, B presenta una lavorabilità minore, B presenta un carico di rottura maggiore, A presenta un carico di snervamento minore
 - A presenta una fragilità minore, B presenta una maggiore resistenza allo shock termico, B presenta un modulo elastico molto maggiore, A presenta una resistenza meccanica inferiore
 - B presenta una fragilità minore, A presenta una maggiore resistenza alla fatica, A presenta un modulo elastico maggiore, A presenta un allungamento percentuale a rottura maggiore.

4. Qual è l'unità di misura del modulo elastico di un materiale?

- σ/ϵ
- kg/cm^2
- GPa**
- MPa/m^2

5. Quali dei seguenti dispositivi vengono generalmente montati su un serbatoio sferico contenente GPL, che lavora a temperatura ambiente e alla pressione di 5 atm?

- Valvola di sicurezza**
- Spray d'acqua**
- Rivestimento antifiama dei pilastri di sostegno del serbatoio**
- Vengono montati tutti i dispositivi elencati sopra**

6. Vanno trasferiti $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ di petrolio da una petroliera ai serbatoi di stoccaggio di una raffineria, distanti 3 km, in un territorio pianeggiante. Quale tipo di macchina è più opportuno utilizzare?

- Una pompa centrifuga**
- Una pompa volumetrica a lobi**
- Una pompa volumetrica ad ingranaggi**
- Una pompa alternativa**

7. In una segheria viene aspirata l'aria con la polvere di legno (segatura) che si forma dove si fanno le operazioni di taglio del legname e si invia ad un apparecchio per separare l'aria dalla segatura (e recuperare quest'ultima, che viene venduta in sacchi). Quale apparecchio è più adatto allo scopo?

- Elettrofiltro**
- Scrubber**
- Ciclone**
- Centrifuga pusher**

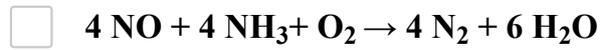
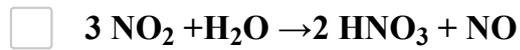
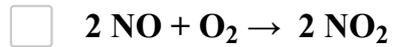
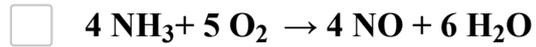
8. Il distillato uscente da una colonna di distillazione ha una concentrazione di componente chiave pesante superiore alla specifica. Quale azione si può intraprendere per riportare il distillato a specifica.
- Aumentare la portata di distillato**
 - Aumentare la portata di riflusso**

 - Aumentare la portata di alimentazione**
 - Tutte le opzioni proposte sono idonee allo scopo**
9. Una colonna a riempimento lavora sotto vuoto, per cui si desidera mantenere particolarmente basse le perdite di carico. In fase di progetto quali accorgimenti si possono utilizzare per raggiungere questo risultato?
- Aumentare il rapporto L/G**
 - Diminuire le dimensioni del riempimento**
 - Aumentare il grado di flooding**
 - Nessuna delle opzioni proposte si presta allo scopo**
10. L'estratto uscente da una operazione di estrazione liquido-liquido viene sottoposto ad una operazione successiva per separare il composto estratto dal solvente. Quale operazione si può utilizzare a tale scopo?
- Una sedimentazione centrifugazione**
 - Una filtrazione**
 - Una distillazione**
 - Un assorbimento**

11. In un recipiente chiuso del volume di 2 L, in cui è stato precedentemente fatto il vuoto, vengono inseriti 36 g di acqua. Sapendo che il recipiente viene mantenuto a 25 °C si può affermare che:
- nel recipiente tutta l'acqua è allo stato liquido
 - nel recipiente tutta l'acqua è allo stato vapore
 - quasi tutta l'acqua è allo stato vapore, ma una piccola massa di acqua è allo stato liquido
 - quasi tutta l'acqua è allo stato liquido, ma quasi tutto il volume del recipiente è occupato da vapor d'acqua
12. Una miscela al 50% in moli di A e il 50% di B, inizialmente a 20°C, viene progressivamente riscaldata mantenendo la pressione a 1 atm. Sapendo che le temperature di ebollizione di A e B a pressione atmosferica sono $T_A=120^\circ\text{C}$ e $T_B=160^\circ\text{C}$, quale affermazione è corretta?
- se la miscela è ideale, la miscela rimane in fase liquida fino alla temperatura di 140°C
 - se la miscela viene riscaldata fino a 130°C si forma una fase vapore costituita solo dal componente A
 - qualunque siano i due componenti in miscela, la miscela rimane in fase liquida fino a 120°C
 - nessuna delle affermazioni precedenti è corretta
13. La reazione di decomposizione di un componente A (liquido) dà luogo alla formazione di due componenti B (gas) e C(gas). In condizioni di equilibrio, sono presenti nel sistema tutti e tre i componenti. Si può affermare che:
- fissata la temperatura, è univocamente determinata la composizione delle fasi all'equilibrio
 - fissate la temperatura e la pressione, è univocamente determinata la composizione delle fasi all'equilibrio
 - all'equilibrio, il vapore è sempre costituito da una miscela equimolare di A e B, qualunque sia la miscela inizialmente caricata nel reattore
 - nessuna delle affermazioni precedenti è corretta

15. In un tubo posto in un'ambiente a 500°C scorre acqua in pressione, che entra alla temperatura di 120°C . Nelle condizioni di funzionamento la resistenza controllante il trasporto di calore è la resistenza dell'ambiente esterno e l'acqua esce dal condotto alla temperatura di 140°C . Se la portata di acqua immessa nel tubo raddoppia:
- l'acqua esce a una temperatura di circa 130°C
 - l'acqua esce a una temperatura maggiore di 140°C perchè aumenta il coefficiente di scambio interno
 - la temperatura di uscita dell'acqua non varia perchè la resistenza interna è trascurabile
 - la temperatura di uscita dell'acqua non varia perchè all'esterno si ha convezione naturale
16. In un cilindro sono contenuti 10 mL di etanolo. Se il cilindro si trova in un ambiente a 20°C privo di etanolo, tutto il liquido contenuto nel cilindro evapora in 20 minuti. Quanto tempo è necessario per l'evaporazione dello stesso quantitativo di etanolo se il cilindro è posto in un ambiente a 0°C ?
- $p_s(10^{\circ}\text{C})=43$ mmHg, $p_s(0^{\circ}\text{C})=12$ mmHg , diffusività dell'etanolo invariata praticamente invariata tra 0 e 20°C
- circa 70 minuti
 - un po' più di 6 minuti
 - 20 minuti
 - dipende dall'altezza del cilindro
17. La reazione di ossidazione di SO_2 a SO_3 è una reazione di equilibrio esotermica. La conversione a 710 K è circa il 98%. Quale delle seguenti configurazioni reattoristiche è utilizzata in ambito industriale per raggiungere la conversione di equilibrio?
- reattore adiabatico ad alta temperatura
 - reattore adiabatico a bassa temperatura
 - reattori adiabatici a letto fisso con raffreddamento intermedio
 - reattori adiabatici a letto fisso con riscaldamento intermedio

18. Quale delle seguenti reazioni **non** è coinvolta nel processo di produzione dell'acido nitrico?



19. Quale tipo di catalizzatore viene utilizzato per la produzione di etilbenzene a partire da benzene condotta in fase gas?

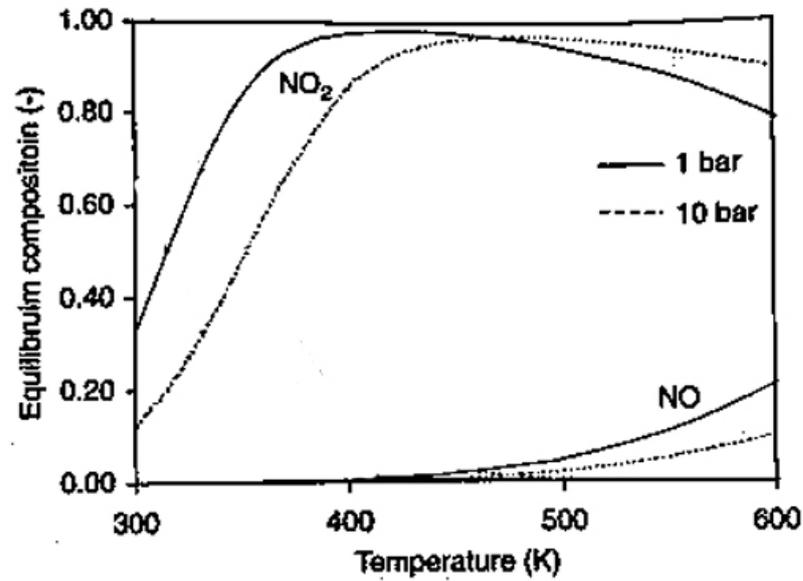
zeolite ZSM5

AlCl_3

$\text{Pt}/\text{Al}_2\text{O}_3$

V_2O_5

20. La reazione di NO a NO₂ è una reazione che non richiede l'impiego di un catalizzatore. Nel seguente diagramma è riportata l'influenza della temperatura e della pressione sulla composizione all'equilibrio di una miscela di NO/NO₂/N₂O₄ a partire da una miscela stechiometrica di NO e O₂. Osservando il diagramma, indicare quale delle seguenti affermazioni è corretta:



- La conversione di NO è favorita a bassa temperatura e alta pressione
- La conversione di NO è favorita a bassa temperatura e bassa pressione
- La conversione di NO è favorita a alta temperatura e bassa pressione
- La conversione di NO è favorita a alta temperatura e alta pressione