

**Verifica dei requisiti di personale preparazione per l'immatricolazione
alla Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica**

14.10.2022

Cognome..... Nome..... Matricola.....

1	Va progettato un serbatoio di stoccaggio del volume di 100 m^3 per contenere azoto gassoso a temperatura ambiente e alla pressione di 10 atm. Quale fra i serbatoi proposti va scelto?	Serbatoio cilindrico ad asse orizzontale con $D = 3.2 \text{ m}$, $L = 12 \text{ m}$	
		Serbatoio cilindrico ad asse verticale con $D = 6 \text{ m}$, $H = 3.5 \text{ m}$	
		Serbatoio sferico con $D = 4.2 \text{ m}$	
		Tutti i serbatoi proposti sono adatti allo scopo	
2	Una pompa centrifuga invia acqua di raffreddamento in parallelo a 3 utenze. Le prevalenze richieste nei 3 rami del circuito sono le seguenti: – Ramo 1: 60 kPa; – Ramo 2: 90 kPa; – Ramo 3: 120 kPa. Quale prevalenza che deve fornire la pompa?	Cautelativamente: $60 + 90 + 120 = 270 \text{ kPa}$	
		Cautelativamente: $90 + 120 = 210 \text{ kPa}$	
		È sufficiente una prevalenza di 120 kPa	
		I dati non consentono di fornire una risposta univoca	
3	Un serbatoio in pressione da 100 m^3 , che si trova a temperatura ambiente, esplose e rilascia in atmosfera Cloro gassoso (peso molecolare 71 kg/kmol)	Si forma un getto gassoso che si disperde nella direzione in cui fuoriesce dal serbatoio	
		Si forma una nube tossica che si disperde rapidamente verso l'alto	
		Si forma una nube tossica che tende a ristagnare vicino al suolo	
		Non ci sono pericoli perché il Cloro non è tossico	
4	Per una barra di titanio sottoposta a una forza nota, F , sono noti anche: – Sezione iniziale, S_0 – Lunghezza iniziale, L_0 – Allungamento dopo applicazione della forza, ΔL – Modulo Elastico, E Quali tra questi sono i dati che non è necessario conoscere per calcolare lo sforzo σ a cui è sottoposta la barra?	L_0	
		$L_0, \Delta L, E$	
		$S_0, \Delta L, E$	
		S_0, E	
5	Rispetto all'acciaio al carbonio, l'alluminio puro possiede le seguenti proprietà:	Una maggiore resistenza a compressione e a flessione, una maggiore deformabilità, una conducibilità elettrica paragonabile	
		Una minore resistenza a trazione, una maggiore deformabilità, una più elevata conducibilità elettrica	
		Un maggiore carico di snervamento, un minore modulo elastico e una conducibilità termica paragonabile	
		Una peggiore resistenza al creep, una migliore saldabilità, una migliore resistenza all'impatto	

6	Quale tra questi materiali potrebbe essere impiegato per un contatto permanente con una soluzione salina	Acciaio inossidabile																					
		Titanio																					
		Allumina a bassa densità																					
		Acciaio smaltato																					
7	Qual è l'effetto di una laminazione a freddo sulle proprietà di un acciaio al carbonio?	Anisotropia, maggiore carico di snervamento, maggiore durezza, minore lavorabilità																					
		Isotropia, maggiore resistenza a compressione, invariata durezza, maggiore lavorabilità																					
		Invariata grana cristallina e aumento del numero di bordi grano, maggiore resistenza ad alta temperatura																					
		Aumento dei precipitati, grana cristallina più grande, migliore temprabilità																					
8	Una volta che una colonna di distillazione è in esercizio, nel caso in cui si voglia inasprire la specifica del prodotto di testa (ossia ottenere il prodotto con un grado di purezza maggiore) su quale variabile è necessario agire e come?	Sul numero di piatti della colonna: si aumenta il numero di piatti																					
		Sul calore scambiato al condensatore: si diminuisce la portata di fluido refrigerante																					
		Sul rapporto di riflusso: si diminuisce il rapporto di riflusso																					
		Sul rapporto di riflusso: si aumenta il rapporto di riflusso																					
9	A quale condizione teorica corrisponde il valore (L/G) _{min} per una colonna di assorbimento?	Al minimo numero di piatti della colonna per ottenere il massimo assorbimento																					
		Ad una colonna che realizza la specifica richiesta con un numero di piatti infinito																					
		Ad una colonna che utilizza la portata di solvente che minimizza i costi dell'operazione di assorbimento																					
		Alla massima quantità di gas che può essere trasferito nel solvente																					
10	<p>Si invia a una colonna di distillazione una miscela composta in parti uguali da:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Teb (°C)</th> <th>P = 1 atm</th> <th>P = 5 atm</th> <th>P = 10 atm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Propano (C3)</td> <td>-42</td> <td>+2</td> <td>+27</td> </tr> <tr> <td>Butano (C4)</td> <td>-1</td> <td>+51</td> <td>+80</td> </tr> <tr> <td>Pentano (C5)</td> <td>+36</td> <td>+93</td> <td>+125</td> </tr> <tr> <td>Esano (C6)</td> <td>+69</td> <td>+131</td> <td>+167</td> </tr> </tbody> </table> <p>In testa si vuole recuperare la frazione C3-C4 mentre nel residuo la frazione C5 e C6. A che pressione indicativamente va effettuata la separazione se si utilizza acqua industriale come fluido refrigerante al condensatore?</p>	Teb (°C)	P = 1 atm	P = 5 atm	P = 10 atm	Propano (C3)	-42	+2	+27	Butano (C4)	-1	+51	+80	Pentano (C5)	+36	+93	+125	Esano (C6)	+69	+131	+167	P = 10 atm	
		Teb (°C)	P = 1 atm	P = 5 atm	P = 10 atm																		
		Propano (C3)	-42	+2	+27																		
		Butano (C4)	-1	+51	+80																		
		Pentano (C5)	+36	+93	+125																		
		Esano (C6)	+69	+131	+167																		
P = 5 atm																							
P = 1 atm																							
P = 0.5 atm																							

11	Un sistema costituito da due componenti A e B, completamente immiscibili in fase liquida, a pressione atmosferica presenta un azeotropo alla temperatura di 70 °C con il 60% di A. Raffreddando una miscela al 50% di A inizialmente in fase vapore fino alla temperatura di 70.1 °C si ottiene.	Due fasi liquide α e β costituite da A e B puri, con un rapporto $L\alpha/L\beta = 1$	
		Due fasi liquide α e β costituite da A e B puri, con un rapporto $L\alpha/L\beta = 60/40$	
		Una fase vapore al 40% di B e una fase liquida costituita da A puro	
		Una fase vapore al 40% di B e una fase liquida costituita da B puro	
12	CaCO ₃ (s) viene fatto decomporre secondo la reazione $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ in un recipiente chiuso in cui inizialmente è fatto il vuoto. In condizioni di equilibrio:	La pressione dipende dalla qualità di CaCO ₃ inizialmente caricata	
		La pressione dipende dal volume del recipiente	
		La pressione dipende dalla quantità di CaCO ₃ inizialmente caricata e dal volume del recipiente	
		Nessuna delle risposte precedenti è corretta	
13	Per quale dei seguenti sistemi si può assumere che l'equilibrio liquido vapore possa essere descritto con la legge di Raoult?	benzene/toluene a 50 atm	
		acqua/etanolo a 1 atm	
		n-ottano/ n-eptano a 100°C	
		idrogeno/propano a 200 K	
14	Un oggetto, mantenuto costantemente bagnato, è posto in una corrente di aria umida a 30 °C. Sapendo che la temperatura di rugiada dell'aria è di 25 °C, si può affermare che:	L'oggetto bagnato si porta a 25°C	
		L'oggetto bagnato si porta a una temperatura compresa tra 25 e 30°C	
		L'oggetto bagnato si porta alla stessa temperatura dell'aria	
		La temperatura a cui si porta l'oggetto non è valutabile se non si conosce l'umidità dell'aria	
15	Due ambienti, uno a pressione P_A e uno a pressione $P_B < P_A$ sono collegati da due condotti cilindrici, indicati con 1 e 2, in parallelo uno di diametro $d_1 = 2$ mm e uno di diametro $d_2 = 4$ mm, della stessa lunghezza. Sapendo che il moto nei due condotti è laminare, si può affermare che:	Nei due condotti passa la stessa portata perché i due condotti hanno la stessa lunghezza	
		La portata che passa nel condotto 2 è 4 volte la portata che passa nel condotto 1 perché nei due condotti si deve avere la stessa velocità	
		La portata che passa nel condotto 2 è 16 volte la portata che passa nel condotto 1	
		Il rapporto tra le portate dipende dai valori di P_A e P_B	
16	In un serbatoio perfettamente isolato dall'ambiente esterno e ben miscelato entra 10 kg/s di acqua a 20 °C; nel serbatoio l'acqua è riscaldata mediante un serpentino con una superficie di scambio 1 m ² in cui scorre vapore condensante a pressione atmosferica. Sapendo che il coefficiente globale di scambio di 500 W/m ² °C si può dire che:	La temperatura di uscita dell'acqua è circa 45 °C	
		La temperatura di uscita dell'acqua è circa 70 °C	
		La temperatura di uscita dell'acqua dipende dalla temperatura dell'aria esterna	
		La temperatura di uscita dell'acqua dipende dalla portata di vapore utilizzata	

17	<p>Nella produzione di acido nitrico l'ammoniaca e l'aria (a 20°C e 1 atm) vengono mescolate insieme e fatte passare su un catalizzatore a 700°C; i gas prodotti sono poi inviati a ossidazione completa. La reazione complessiva è:</p> $\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 = \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}.$ <p>Usando un eccesso di aria del 20%, il volume di aria da usare per 100 m³ di ammoniaca entrante nell'impianto è pari a:</p>	1130 m ³	
		0,13 m ³	
		13 m ³	
		113 m ³	
18	<p>Nelle stesse condizioni dell'esercizio precedente, la composizione percentuale volumetrica del gas entrante nel reattore catalitico è:</p>	NH ₃ = 19,3%, O ₂ = 8%, N ₂ = 72,7%	
		NH ₃ = 72,7%, O ₂ = 8%, N ₂ = 19,3%	
		NH ₃ = 61,9%, O ₂ = 8%, N ₂ = 30,1%	
		NH ₃ = 8%, O ₂ = 19,3%, N ₂ = 72,7%	
19	<p>Alla temperatura di 900 K, la costante di equilibrio della reazione di steam reforming $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2$ è uguale a 1. Supponendo di partire da una miscela equimolecolare di CH₄ e H₂O e di operare ad una pressione assoluta di 1 atm, la quantità di CH₄ convertita all'equilibrio è pari a:</p>	21%	
		53%	
		85%	
		98%	
20	<p>Per ottenere una buona resa della reazione di steam reforming si opera a circa 700 °C e con un eccesso di vapore. In queste condizioni, per poter avvenire con velocità elevate e non dare luogo a formazione di nero fumo, la reazione deve essere catalizzata con catalizzatori a base di:</p>	Nichel	
		AlCl ₃	
		V ₂ O ₅	
		Zeolite ZSM5	