

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

**6.10.2023**

**Cognome**..... **Nome**.....

**Matricola**.....

1	In una colonna di assorbimento si desidera eliminare il benzene da una corrente di N <sub>2</sub> con un olio paraffinico (puro in ingresso). Considerando che la costante di equilibrio alle condizioni operative è 0.357 e che la corrente gassosa entrante ha il 10 % molare di benzene che deve essere recuperato al 96 %, calcolare L/G operativo considerandolo 1.6 volte il minimo.	0.35	
		0.57	
		0.28	
		0.41	
2	Se l'alimentazione di una colonna di distillazione è una miscela liquida satura, quanto vapore deve essere prodotto al ribollitore sapendo che la portata di distillato è 100 kmol/h, quella di riflusso 75 kmol/h e quella di alimentazione 150 kmol/h ?	250 kmol/h	
		75 kmol/h	
		175 kmol/h	
		225 kmol/h	
3	In un impianto è necessario raffreddare l'acqua industriale da 45 a 25 °C, indicare quali sono le condizioni dell'aria entrante per cui questa operazione è possibile.	Temperatura dell'aria 30 °C, temperatura bulbo umido 27 °C, umidità relativa 70 %.	
		Temperatura dell'aria 20 °C, temperatura di bulbo umido 20 °C, umidità relativa 100 %.	
		Temperatura dell'aria 28 °C, temperatura di bulbo umido 22.5 °C, umidità relativa 70 %.	
		Temperatura dell'aria 27 °C, temperatura di bulbo umido 25 °C, umidità relativa 80 %	
4	In uno scambiatore di calore un fluido incrostante dove viene inviato e perché?	Il fluido sporcante viene inviato lato mantello così le incrostazioni tendono a depositarsi sul fondo dello scambiatore e sono facilmente rimovibili.	
		Il fluido incrostante viene inviato lato tubi perché il coefficiente di scambio lato tubi è sempre maggiore e quindi non influisce sull'operazione di scambio termico.	
		Il fluido incrostante prima di entrare nello scambiatore viene purificato altrimenti l'apparecchiatura si blocca.	
		Il fluido incrostante viene inviato lato tubi perché le maggiori velocità del fluido possono ridurre le incrostazioni ed inoltre i tubi sono più facili da pulire.	

5	Qual è la tipica microstruttura di un comune acciaio allo 0.78% in peso di carbonio dopo fusione e normale raffreddamento in aria ferma?	Austenitica con bordi grano ferritici	
		Bifasica: ferritica e cementitica	
		Monofasica: ferritica	
		Multifasica: perlitica, bainitica, sorbitica e martensitica	
6	Quali sono gli effetti di un raffreddamento veloce su un componente ceramico?	Si originano nel pezzo tensioni residue di trazione e compressione che possono portare alla rottura del componente	
		La tempra è seguita da rinvenimento	
		Viene aumentata la grana cristallina precedentemente ottenuta mediante sinterizzazione	
		Si originano nel pezzo variazioni di fase che producono indurimento	
7	Quali proprietà si possono ricavare da una prova meccanica di trazione	Durezza, resistenza, tenacità, temperatura di transizione duttile-fragile	
		Resistenza a trazione, resistenza a flessione, modulo di elasticità, lavorabilità	
		Modulo di Young, carico di rottura, carico di snervamento, tenacità, deformabilità plastica	
		Resistenza a trazione, modulo elastico, durezza, carico di snervamento, resistenza al creep	
8	Un provino d'acciaio di forma cilindrica, con lunghezza $L = 1$ m e diametro $d = 1$ cm, è caricato con una forza $F = 100$ N	Il provino si deforma solo plasticamente	
		Il provino arriva a rottura	
		Il provino si deforma elasticamente con una deformazione pari a circa $6 \mu\text{m}$	
		Il provino si deforma elasticamente con una deformazione pari a circa 6 mm	
9	Una corrente di acqua di portata pari a $1 \text{ kg/s}$ a $20^\circ\text{C}$ e un'atmosfera viene inviata ad uno scambiatore di calore a doppio tubo per essere portata alla temperatura di $70^\circ\text{C}$ . Come fluido riscaldante si manda una portata identica di vapore a $250^\circ\text{C}$ e a pressione atmosferica. Essendo noto che il calore specifico del vapore è pari circa alla metà di quello del liquido, determinare quale delle seguenti affermazioni è corretta.	La temperatura di uscita del vapore è pari a $70^\circ\text{C}$	
		La temperatura di uscita del vapore è circa pari a $150^\circ\text{C}$	
		La temperatura di uscita del vapore non può essere determinata dai dati forniti	
		Il vapore condensa completamente ed esce come liquido saturo	

10	Il comportamento volumetrico di un gas è descritto dall'equazione di van der Waals con parametri $a$ e $b$ noti. Quale delle seguenti affermazioni è <b>errata</b> :	È possibile calcolare la comprimibilità del liquido	
		È possibile calcolare da questi dati il calore specifico a pressione costante	
		È possibile da questi dati determinare la pressione di vapore in funzione della temperatura	
		È possibile da questi dati determinare temperatura, pressione e volume critico	
11	Una miscela binaria i cui componenti sono completamente immiscibili in fase liquida presenta un azeotropo eterogeneo. Ad una fissata pressione, la temperatura di inizio ebollizione della miscela	è indipendente dalla composizione della miscela liquida in tutto l'intervallo di composizioni	
		dipende dalla composizione della miscela liquida	
		è pari alla temperatura di ebollizione del componente puro bassobollente	
		è pari alla temperatura di ebollizione del componente puro altobollente	
12	Una reazione di equilibrio in fase gassosa, $A+B=2C+D$ , viene fatta avvenire a pressione atmosferica e temperatura costante in un recipiente di volume variabile. Si misura la variazione di volume dalle condizioni iniziali (reagenti puri) a quelle finali di equilibrio.	Noti volume iniziale e finale si può determinare univocamente il valore la costante di equilibrio della reazione	
		È impossibile determinare la costante di equilibrio se non si conosce anche il $\Delta G^0_{298}$ standard di reazione.	
		Non si determina nessuna variazione di volume per la reazione in oggetto nelle condizioni specificate	
		È impossibile determinare la costante di equilibrio se non si conosce anche il calore di reazione nelle condizioni standard	
13	Una corrente di acqua scorre in un tubo in condizioni di moto turbolento. Se la portata aumenta del 40%, si può dire che:	le perdite di carico aumentano di circa il 40%	
		le perdite di carico approssimativamente raddoppiano	
		non si può dire di quanto aumentano le perdite di carico perché queste dipendono dal diametro del tubo	
		le perdite di carico rimangono praticamente invariate perché il moto è turbolento	

14	In un tubo metallico posto in aria scorre acqua a 5°C. Relativamente alla possibilità che si formi condensa sulla superficie esterna del tubo, si può affermare che:	Si ha condensazione solo se la temperatura della superficie esterna del tubo è superiore alla temperatura di bulbo umido dell'aria	
		Si ha condensazione se la temperatura della superficie esterna del tubo è inferiore alla temperatura di bulbo umido dell'aria	
		È possibile che non si formi condensa anche se la temperatura della superficie esterna è inferiore alla temperatura di bulbo umido dell'aria	
		Nessuna delle risposte precedenti è corretta	
15	Nella convezione naturale tra una superficie a $T_s$ e un fluido a $T_f$	Il coefficiente di scambio termico dipende dalla differenza tra $T_s$ a $T_f$	
		Il flusso termico è proporzionale a $T_s - T_f$	
		Il coefficiente di scambio termico dipende dal numero di Reynolds	
		Non si può calcolare il flusso termico se non si conosce la velocità del fluido	
16	In un cilindro, mantenuto a temperatura $T$ , è contenuto un liquido volatile (densità $\rho_L$ , tensione di vapore $p_s$ ). All'esterno l'aria è priva dei vapori del liquido. Al tempo 0 il livello del liquido è a distanza $H$ dalla sommità del cilindro. Dopo un tempo $t$ il livello del liquido si è abbassato di un'altezza $h_0 \ll H$ . Indicando con $D$ la diffusività dei vapori del liquido nell'aria	Il flusso che evapora è $\frac{Dp_s}{h}$	
		Il flusso che evapora è $\frac{Dp_s}{H}$	
		Il flusso che evapora è $\frac{Dp_s}{HRT} \rho_L$	
		Il tempo $t$ è $\frac{\rho_L h_0}{D} \frac{RT}{p_s} H$	
17	Gli idrocarburi utilizzati come materia prima per la produzione di etilene mediante <i>steam cracking</i> sono diversi. Quale tra quelli elencati permette di ottenere una resa maggiore in etilene?	Etano	
		Propano	
		Virgin nafta	
		Gasolio	
18	Un alto potere antidetonante espresso come numero di ottano è una delle caratteristiche richieste alle benzine. Qual è il processo di raffinazione utilizzato a tale scopo?	Cracking termico	
		Cracking catalitico	
		Steam reforming	
		Reforming catalitico	

19	L'idrogeno presente nel gas di sintesi richiede una serie di stadi di purificazione per poter essere utilizzato nella sintesi dell'ammoniaca. Quale tra le seguenti reazioni non è compresa tra di essi?	$\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$	
		$\text{CO} + 1/2 \text{O}_2 = \text{CO}_2$	
		$\text{CO} + 2 \text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$	
		$\text{CO} + 3 \text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
20	Il processo di sintesi dell'acido nitrico prevede un primo stadio di ossidazione dell'ammoniaca in un reattore catalitico a letto fisso. Qual è il tipo di catalizzatore utilizzato?	Zeolite ZSM5	
		Reti metalliche costituite da leghe di platino e rodio	
		Pt/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
		V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	