1. 化工程序中，若不涉及化學反應，根據質量守恆定律，對一非穩態系統(unsteady state system)進行連續式操作，有關其進、出料的質量結算，下列方程式何者正確？
(A) 質量輸入量 = 質量輸出量 – 累積量　(B) 質量輸入量 = 累積量 – 質量輸出量
(C) 質量輸出量 = 質量輸入量 – 累積量　(D) 質量輸出量 + 質量輸入量 + 累積量 = 0

2. 能量可以位能、動能、機械能、熱能等形式存在，能量之間彼此可以相互轉換，但總能量恆爲不變，可稱之爲能量守恆定律，舉例說明，在某一個完全隔離的密室裡，使用電池讓摩天輪動起來，電池是化學的產物，裡面儲存的能量稱爲「化學能」，將電池拿來使用，就能把化學能轉換爲「電能」，使摩天輪動起來，就能把電能轉換爲「動能」，同時摩天輪的馬達也會發熱，部分電能變成了「熱能」，熱能會散失到空氣中，使整個密室溫度會上升一點點，密室之中的能量只會在不同形式間轉換，但是總能量不會增加。下列生活中所涉及到的能量轉換，何者**錯誤**？
(A) 燈泡發光：電能→熱能和光能　(B) 水力發電：動能→機械能→位能→電能
(C) 火力發電：化學能→熱能→機械能→電能　(D) 汽車行駛：化學能→機械能

3. 某一硫酸工廠中每小時要生產 60%、1000 kg 硫酸，已知該工廠生產 60%硫酸的方式爲 80%的濃硫酸和 30%的稀硫酸混合而成，若要得到上述所需的硫酸量，則此混合器每分鐘需輸入多少 kg 80%的濃硫酸？
(A) 10　(B) 25
(C) 400　(D) 600

4. 化工廠中有一連續式蒸餾塔在 1 atm 下，每小時須分離 3000 kg 苯和甲苯的混合物，已知進料中苯的質量分率爲 X，分離完成後，測得塔頂產物中苯的質量分率爲 0.8，塔底產物爲 2000 kg/hr、甲苯的質量分率爲 0.8，則 X 爲何？
(A) 0.2　(B) 0.4
(C) 0.75　(D) 0.9

5. 普化實驗中，利用燒杯裝 150 克(g)的純水，測得溫度爲 20°C，接著放在加熱板上進行加熱至 24°C，則此加熱過程需多少焦耳(J)的熱量？(假設此過程無熱量損失)
(A) 143　(B) 600
(C) 1192　(D) 2510

6. 假設空氣中氧氣的重量百分率爲 20%，將 1 mol 的純甲烷和 480 g 的空氣進行燃燒，有關此燃燒反應的敘述，下列何者**錯誤**？(假設空氣平均分子量爲 28.8)
(A) 將燃燒方程式平衡後，最簡整數比的係數之總和爲 6
(B) 理論氧氣量爲 64 g
(C) 理論空氣量爲 288 g
(D) 空氣過量百分率爲 50%

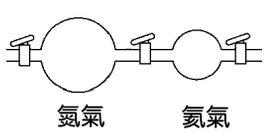
7. 已知有一化學反應式爲 $2A \rightarrow 3B + C + 2D$，若 A 輸入的量爲 100 mol，且 A 的轉化率爲 80%，有關此反應的敘述，下列何者正確？
(A) 反應後會剩下 80 mol 的 A 未反應　(B) 反應會生成 40 mol 的 D
(C) 反應會生成 80 mol 的 C　(D) 反應會生成 120 mol 的 B

8. 有關理想氣體的敘述，下列何者正確？
(A) 定溫下，不同的氣體分子的平均動能均相同
(B) 定溫下，將氣體壓縮，則氣體分子的平均速率增加
(C) 將理想氣體在低溫高壓下操作，可將理想氣體液化成液體
(D) 定溫下，分子量較大的氣體其分子平均速率大於分子量較小者

9. 有關理想氣體定律內容的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 定壓時，定量氣體的溫度從 100°C 增加到 101°C，其體積的膨脹率爲 $\frac{1}{373}$
(B) 定溫時，定量氣體的壓力與體積成反比
(C) 定溫定容時，混合兩種互不反應的氣體，其總壓力爲各成分氣體分壓的和
(D) 定體積時，定量氣體的壓力與攝氏溫度成正比

10. 理想氣體的定律包含波以耳定律(Boyle's law)、查理定律(Charles's law)、亞佛加厥定律(Avogadro's law)等，上述三個定律分別可以用來解釋氣體在不同狀態下壓力、體積、莫耳數、溫度的相對關係，並將此三個定律合併後，可得到理想氣體方程式。下列爲生活中常見和氣體有關的現象，這些現象所對應到氣體定律的敘述，何者正確？
①將注射筒的出口用橡皮塞堵住，用力拉注射筒活塞會感覺越來越難拉出來
②熱氣球與天燈皆是空氣受熱後可升空
③壓縮氣球，可使氣球破裂
④凹陷的乒乓球浸入熱水中，可恢復原形
⑤將液態氮(–196°C)倒在氣球上，氣球會皺縮
⑥吹氣入氣球，氣球會變大
(A) 以上可以用波以耳定律解釋的是①③⑥　(B) 以上可以用亞佛加厥定律解釋的是②⑥
(C) 以上可以用查理定律解釋的是②④⑤　(D) 以上可以用道耳吞分壓定律解釋的是①③

11. 如圖(一)，將兩個玻璃球相連，分別在兩個玻璃球中充滿氮氣與氦氣，其體積和壓力分別爲氮氣 2.5 atm、10 L；氦氣 1 atm、5 L，並維持一定溫度，將兩球中間的開關打開，過一陣子氣體互相混合後，此時的總壓力爲多少 atm？(假設連接兩球中間的管其體積可以忽略)



圖(一)

(A) 1　(B) 1.5
(C) 2　(D) 2.5

12. 將 22 g 的乾冰，放置於 2 L 的眞空容器中使其完全汽化，則在 27°C 時，此時容器內的壓力爲多少 mmHg？(假設汽化後的氣體爲理想氣體，理想氣體常數 $R = 0.082\ \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K}$)
(A) 6.15　(B) 270　(C) 420　(D) 4674

13. 今有一氣體混合物，將所有成分氣體均視爲理想氣體，且不會互相發生反應，已知混合氣體的總壓爲 10 atm，而混合氣體的質量組成爲 O_2：16%，CO：28%，其餘爲 N_2，有關此混合氣體的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 氮氣的分壓爲 5.71 atm
(B) 氧氣：一氧化碳：氮氣的莫耳分率比爲 4：7：14
(C) 三種氣體中，氧氣的分壓爲最小
(D) 若將氮氣全部去除，則氧氣和一氧化碳的分壓比爲 1：2

14. 已知某眞實氣體其壓縮(或可壓)因素 Z 爲 1.2，將 10 莫耳的此氣體，放置於一體積爲 20 升的容器內，若此時的溫度爲 30°C，則此氣體在容器內所造成的壓力約爲多少 atm？
(A) 2　(B) 12　(C) 15　(D) 20

15. 有關眞實氣體的敘述，下列何者正確？
(A) 壓縮(或可壓)因素 Z 是表示眞實氣體與理想氣體行爲偏差程度的一種物理量
(B) 壓縮(或可壓)因素 $Z < 1$ 時，表示氣體分子間的排斥力大於吸引力
(C) 增加氣體壓力，可使眞實氣體的行爲接近理想氣體
(D) 凡得瓦狀態方程式(van der Waals equation)只對氣體壓力進行修正

16. 有關液態空氣性質和用途的敘述，下列何者正確？
(A) 可作爲抗凍劑防止其他物質結凍　(B) 主要是由氧氣、氮氣、氫氣所組成
(C) 進行分餾時會先獲得氮氣，最後獲得氧氣　(D) 可儲存於塑膠瓶或玻璃瓶中進行保存

17. 有關液體蒸氣壓的敘述，下列何者正確？
(A) 蒸氣壓和溫度呈直線關係，故溫度越高蒸氣壓越大
(B) 蒸氣壓的對數值和絕對溫度倒數呈直線關係，故得到斜率爲負的直線
(C) 蒸氣壓越大的液體，代表越容易汽化，故沸點越高
(D) 蒸氣壓的大小和溫度、液體種類及液體的量有關

18. 有關克勞修斯-克拉伯隆方程式(Clausius-Clapeyron equation)的敘述，下列何者正確？
(A) 此方程式中所使用的溫度爲攝氏溫度
(B) 此方程式中的理想氣體常數爲1.987 J/mol·K
(C) 可利用此方程式計算液體在不同壓力下的凝固點
(D) 可利用此方程式計算在某溫度範圍下液體的平均莫耳汽化熱

19. 已知有一極性液體其正常沸點爲 27°C，且符合特如吞法則(Trouton's rule)，則該液體的莫耳汽化熱爲多少 J/mol？
(A) 6000　(B) 7800
(C) 26360　(D) 32635

▲閱讀下文，回答第 20-25 題

液體的性質，包含蒸氣壓、黏度、表面張力，這些性質可以藉由特定的儀器或是實驗操作而測定出來。如黏度可利用落球法、奧士瓦黏度計(Ostwald viscometer)等方式進行測量，表面張力可利用毛細管液面上升(或下降)法、杜努蕾張力計(Du Nouy Tensionmeter)、滴數計等方式進行測量。(重力加速度 g 爲 9.8 m/s^2)

20. 下列液體的性質，會隨著溫度上升而下降的共有幾種？
①蒸氣壓　②黏度　③表面張力　④分子量　⑤分子間作用力
(A) 2　(B) 3　(C) 4　(D) 5

21. 甘油(Glycerin)又稱爲丙三醇，是一種透明濃稠液體，易溶於水，常添加在保養品中作爲保濕劑，能夠預防皮膚乾燥、舒緩肌膚，深層滋潤肌膚，強化肌膚屏障。甘油具有強大的吸濕性，能夠吸引環境中的水分，並鎖住在皮膚內部，保持肌膚的水潤感及柔軟度。甘油常見於各類護膚品中，如保濕乳霜、乳液、精華液、潔顏產品和化粧水等。某學生在實習課時想測試甘油的黏度，測試方式爲將一直徑爲 1 cm 的小鋼球(密度爲 3.26 g/cm^3)，放在甘油中(密度爲1.26 g/cm^3)自由落下，當達到平衡時，測得終端速度爲 7 cm/s，則甘油的黏度約爲多少 P？
(A) 0.156　(B) 15.55
(C) 31.11　(D) 62.22

22. 奧士瓦黏度計爲利用帶有兩個玻璃球的 U 形玻璃管，測定一定容積 V 的液體量，流經一定長度及半徑的毛細管，測量其所需要的時間爲 Δt 及壓力差 ΔP ，再根據哈根-普瓦賽伊方程式(Hagen-Poiseuille equation)，可測出流體的黏度。實際操作時，因壓力差 ΔP 不好測量，故會分別量測定量的標準參考溶液及待測溶液流經奧士瓦黏度計起始線至終止線所需的時間差 Δt 進行流體的黏度測量。化工儀器實習課時，學生利用同一支奧士瓦黏度計，在同溫度下實驗測得同體積的水和酒精流完所需時間分別爲 95 秒及 190 秒。在此溫度下，水及酒精的密度分別爲1 g/cm^3 及 0.785 g/cm^3，已知水的黏度爲 1 cP，則該溫度下酒精的黏度爲多少 cP？
(A) 0.39　(B) 0.64
(C) 1.57　(D) 2.54

23. 某學生欲測量甲苯在某溫度時的表面張力，使用直徑爲 0.1 cm 的毛細管，放置於甲苯液體中，測得甲苯在毛細管內上升的高度爲 1.5 cm，已知甲苯的密度爲 0.9 g/cm^3，則該溫度下甲苯的表面張力約爲多少 dyne/cm？(假設甲苯和毛細管間的接觸角爲 0)
(A) 6.7　(B) 33　(C) 50　(D) 66

24. 已知某溫度下，水和某液體的表面張力分別爲 70 dyne/cm 和 65 dyne/cm，密度分別爲 1 g/cm^3 及 1.5 g/cm^3。在該溫度下某體積的水在滴數計中可產生 50 滴的水滴，則同體積的某液體在同一滴數計中，可產生約多少滴的液滴？
(A) 30　(B) 40
(C) 70　(D) 80

25. 化工儀器實習課時，某學生使用杜努蕾張力計測量某液體的表面張力。已知白金環的直徑爲 6 cm，且需 0.5 g 的物品才能使白金環恢復水平，則此液體的表面張力約爲多少 dyne/cm？
(A) 6.50　(B) 13.0
(C) 26.0　(D) 41.0

26. 下列何者是能量的單位？
(A) $dyne \cdot cm/s$　(B) $kg_f \cdot m/s$　(C) erg/s　(D) $kg \cdot m^2/s^2$

27. 下列何者等於 1 大氣壓(atm)？
(A) 1013 hPa　(B) 14.7 lb_f/ft^2　(C) 1.013 kg_f/cm^2　(D) 76 Torr

28. 結晶的原理爲利用溶解度的差異，使溶液形成過飽和溶液後，讓溶質從溶液中析出進行結晶。而使溶液形成過飽和溶液常見的方式有冷卻法、蒸發法、絕熱蒸發法等。今有一化工廠，將含 40%的 Na_2SO_4 水溶液 100 kg，將其冷卻至 20°C 以產生 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ 晶體，已知 20°C 時 Na_2SO_4 的飽和溶解度爲 25 g/100 g 水。則可析出晶體約多少 kg？(式量： $Na_2SO_4 = 142$)
(A) 48　(B) 51　(C) 78　(D) 83

29. 以下爲化工廠中常見的操作方式，有關操作方式的敘述，下列何者正確？
①蒸餾　②混合　③吸附　④重組　⑤中和　⑥濕度調節
⑦脫水　⑧皂化　⑨水解　⑩流體輸送　⑪發酵　⑫聚合
(A) 屬於單元程序的共有 5 種，分別爲①②③⑥⑨
(B) 屬於單元操作的共有 7 種，分別爲④⑤⑦⑧⑨⑪⑫
(C) 屬於物理變化的共有 5 種，分別爲①②③⑥⑩
(D) 屬於化學變化的共有 7 種，分別爲④⑤⑦⑧⑩⑪⑫

30. 若長度的因次爲 L、質量的因次爲 M、時間的因次爲 T、溫度的因次爲 θ、莫耳的因次爲 N，則下列各導出單位的因次，何者正確？
①功的因次爲 MLT^{-2}　②黏度的因次爲 $ML^{-1}T^{-1}$　③理想氣體常數的因次爲 $ML^2T^{-2}N^{-1}\theta^{-1}$
④體積流率的因次爲 LT^{-1}　⑤壓力的因次爲 MLT^{-2}　⑥流體功率的因次爲 ML^2T^{-3}
⑦動黏度的因次爲 LT^{-2}　⑧速度勢能的因次爲 L^2T^{-2}　⑨速度梯度的因次爲 T^{-1}
⑩比熱的因次爲 $L^2T^{-1}\theta^{-2}$
(A) ①④⑤⑦⑩　(B) ①③④⑥⑧　(C) ②⑤⑦⑨⑩　(D) ②③⑥⑧⑨

31. 若牛頓流體在一水平無限長的圓形管中以層流流動且達到穩定狀態時，有關此牛頓流體流動的敘述，下列何者正確？
(A) 管中心處的流速爲最小　(B) 管壁表面處的剪應力爲最小
(C) 管中流體的流速由管中心向管壁遞減　(D) 管中流體的平均速度爲其最大速度的兩倍

32. 流體爲液體和氣體的總稱，已知流體的黏度會受到溫度的影響，以下有四種流體，分別爲：①25°C 的水、②50°C 的水、③25°C 的空氣、④50°C 的空氣，則此四種流體的黏度，由大到小排列何者正確？
(A) ① > ② > ④ > ③　(B) ① > ② > ③ > ④
(C) ② > ① > ④ > ③　(D) ② > ① > ③ > ④

33. 在穩定狀態下，水以 1 m/s 的平均速度流經一管內徑爲 8 cm 的水平管，若測得出水口的平均速度爲 4 m/s，則有關此流體在管內流動的敘述，下列何者**錯誤**？(假設水的密度爲1 g/cm^3 、黏度爲 1 cP，π 爲圓周率)
(A) 出水口的體積流率爲1600π cm^3/s　(B) 出水口的質量流率爲1600π g/s
(C) 出水口的圓管截面積爲 64π cm^2　(D) 出水口的雷諾數(Reynolds number, Re)爲 160000

34. 20°C 的水，密度爲1 g/cm^3 、黏度爲 1 cP，流經一直徑爲 10 cm 圓管，已知水的平均流速爲 2 cm/s，有關水在圓管內流動的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 此流體流動狀態爲層流(線流)　(B) 水在管中心速度爲 4 cm/s
(C) 距離管壁 5 cm 處的流速爲 4 cm/s　(D) 距離管壁 2 cm 處的流速爲 3.36 cm/s

35. 某一化工廠，建造一高度爲 20 m，直徑爲 1 m 的密閉圓柱塔，並在塔底裝設一壓力錶及一管徑爲 10 cm 的圓管。已知塔內存放密度爲 0.8 g/cm^3 的某液體。若塔內液體的高度爲 15 m 高，有關此液體的敘述，下列何者**錯誤**？(假設重力加速度爲10 m/s^2 ，塔內液面上方爲 1 atm 的空氣，且液體在塔頂部所產生的蒸氣壓忽略不計，外界大氣壓力爲 1 atm)
(A) 此液體所造成的液柱壓力爲 120000 Pa
(B) 若無摩擦損失，液體從塔底圓管初始流出的平均流速爲$10\sqrt{3}$ m/s
(C) 若將原本密閉圓柱塔的塔頂改成和外界大氣相連接，則塔底壓力錶所顯示的壓力爲 221325 Pa(G)
(D) 若考慮摩擦損失，則液體從塔底圓管流出的平均流速會比無摩擦損失的平均流速小

36. 摩擦損耗勢能(h_f)爲每公斤流體流經管路時，因爲摩擦而損失的能量，即流體流經管路時會因爲摩擦而將能量轉變成熱能，再散失至環境中。而流體的摩擦損失包含表面摩擦損失($h_{f,s}$)和形態摩擦損失($h_{f,f}$)，造成表面摩擦損失的原因爲當流體流經管路、管壁時，因管壁間的剪應力而形成的摩擦損失；而造成形態摩擦損失爲流體流經管件、閥時，由於流向的突然改變或遇到阻礙，造成漩渦使壓力不均勻而產生能量損失。已知某一液體在直徑爲 10 cm 的圓管內流動，且其流動狀態爲層流，有關此液體在圓管內流動過程所造成摩擦損失的敘述，下列何者正確？
(A) 摩擦損失會和管徑平方成反比　(B) 摩擦損失會和流速平方成正比
(C) 摩擦損失會和圓管的長度成反比　(D) 摩擦損失係數會和雷諾數成正比

37. 某一化工廠中，將密度爲1.84 g/cm^3 的濃硫酸以 1 m/s 的速度流經一直徑 2 cm 的圓管，已知硫酸和管壁間的摩擦損失係數爲 0.02，且流動狀態爲層流，若硫酸流經圓管的長度爲 100 m，有關此硫酸流動過程的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 此流動過程的雷諾數爲 800　(B) 流動過程所造成的壓力降爲 200000 Pa
(C) 此硫酸的黏度爲0.46 g/cm·s　(D) 流動過程所造成的摩擦損失爲 200 J/kg

38. 已知有一台離心泵(centrifugal pump)輸送水，密度爲1 g/cm^3 、黏度爲 1 cP，在此離心泵的入口及出口處各裝置一個壓力計，測得當離心泵的輸送率爲 2 kg/s 時，壓力分別爲 0.8 atm 及 4.8 atm，已知此離心泵的效率爲 50%，有關此離心泵的敘述，下列何者**錯誤**？(假設離心泵的出入口高度相同，且忽略水在管中的動能變化及摩擦損失，1 atm = 10^5 Pa)
(A) 此離心泵的泵勢能爲 400 m^2/s^2
(B) 馬達須提供約 2.14 hp 的制動功率給離心泵
(C) 若輸送過程有摩擦損失，泵效率不變時，所需的泵勢能會比無摩擦損失的大
(D) 離心泵會提供 800 J/kg 的流體功率給流體

▲閱讀下文，回答第 39-44 題

流體輸送裝置包含管路系統、泵、氣體輸送裝置、眞空裝置等，其中管路系統又分成管、管件、閥等三個部分。液體在流動的過程可藉由泵將液體從低處輸送到高處，而氣體的密度因比液體小很多，因此需使用特定的氣體輸送裝置才輸送氣體。若操作過程需要壓力降到大氣壓力以下時，則可使用眞空裝置進行操作。

39. 管子依製造方法可以分爲管(Pipe)和抽製管(Tube)，有關管的規格和抽製管的規格敘述，下列何者正確？
(A) 兩支管的公稱管徑(nominal pipe diameter)相同時，則兩支管的管內徑皆相同
(B) 管的管號(schedule number)是耐壓強度的指標，管號越大的管耐壓程度越大
(C) 抽製管的規號(gauge number)是抽製管厚度的規範，規號越小的抽製管越輕薄
(D) 抽製管的公稱管徑(nominal pipe diameter)即爲抽製管的管內徑

40. 某學生參加技術士化工丙級術科測驗，其中一站爲配管操作，需利用管件進行管線的連接，有關管件的分類和功能的敘述，下列何者正確？
(A) 襯套屬於異徑接頭類，功能爲改變管徑大小
(B) 管栓屬於管止類，功能爲改變流向
(C) Y 字接頭屬於分支接頭類，功能爲連接管子
(D) 肘管屬於彎管類，功能爲增加支管

41. 閥(valve)其功能爲用來調節管內流動流體的流量大小。化工廠中閥的材料主要有鑄鐵、不鏽鋼、銅合金、也有工程塑膠等。閥依照其功能，可分成阻塞閥類(stop valve)、節流閥類(throttling valve)、單向閥類(check valve)、壓力控制閥類(pressure control valve)等，可用來控制液體流量或是管線內壓力的控制，有關閥的敘述，下列何者正確？
(A) 安全閥爲安裝於高壓容器，以避免容器壓力過低造成危險
(B) 單向閥爲阻止流體逆向流動，如往復式泵的排液閥和吸液閥均必須使用
(C) 阻塞閥操作時僅需全關或全開，例如閘閥、球閥、角閥
(D) 節流閥的主要功能用於精確調節流體流量，例如蝶形閥、針閥、球塞閥

42. 泵(pump)又稱幫浦、泵浦，爲流體輸送機械，其功用爲將外界提供的能量作用到液體，使液體產生壓力和運動，達到輸送的目的。依泵的工作原理不同，可分成動力式泵浦(kinetic pump)、正排量式幫浦(positive displacement pump)、特殊幫浦(special pump)等。下列化工廠中常見泵浦的敘述，何者正確？
(A) 往復泵(reciprocating pump)可用於輸送含有顆粒的液體
(B) 離心泵啓動方式爲先將離心泵內充滿空氣，然後啓動馬達
(C) 往復泵內的流量不均勻時，可藉裝置空氣室(air chamber)改善
(D) 離心泵主要是利用慢速旋轉的葉輪產生的壓縮空氣輸送液體

43. 有關氣體輸送裝置的敘述，下列何者正確？
(A) 壓縮比爲：風扇＞鼓風機＞壓縮機
(B) 產生的壓力爲：壓縮機＞鼓風機＞風扇
(C) 產生的風量爲：壓縮機＞鼓風機＞風扇
(D) 風扇的功用爲提供高壓氣體，壓縮機的功用爲提供大量氣體

44. 有關眞空泵的敘述，下列何者正確？
(A) 油擴散泵可用於掃描式電子顯微鏡(SEM)的眞空操作
(B) 滑葉眞空泵適合用於須保持高度潔淨的半導體製程
(C) 噴射式眞空泵爲利用連續方程式的原理將壓力下降
(D) 魯氏眞空泵以液氨爲冷卻液時可達超高眞空

45. 有關流體測量裝置的敘述，下列何者正確？
(A) 浮子流量計(rotameter)當浮子達平衡時，其浮子上下部流體的壓力差爲定值
(B) 皮托管(Pitot tube)能直接測量流體在圓管內任何一點的流速及流體在圓管內的流率
(C) 孔口流量計(orifice meter)因其流體造成的摩擦損失比較大，故放洩係數(C_o)也較大
(D) 文氏計(Venturi meter)裝置中發散部的功能爲造成壓力差，收斂部的功能爲減少摩擦損失

46. 浮子流量計常作爲測量流體流量的裝置，有關浮子流量計的敘述，下列何者正確？
(A) 浮子流量計安裝時，需垂直安裝，並讓流體由上方流入，下方流出
(B) 同一支浮子流量計若使用不同密度的流體，不需要重新校正
(C) 流體的流量和浮子所停留的高度成二次方曲線關係
(D) 浮子流量計的測量原理爲利用三力平衡，即重力＝浮力＋拖曳力

47. 化工裝置實驗課，某學生使用一 U 型管差壓計測量管中流體爲水(密度爲1 g/cm^3)的壓力差，若測得此差壓計的高度讀值爲 20 cm，已知 U 型管中的指示液體爲水銀(密度爲13.6 g/cm^3)，有關此測量結果的敘述，下列何者**錯誤**？(假設重力加速度爲10 m/s^2，且流體進出口管徑相同，高度相同)
(A) 測得的壓力差爲 25.2 kPa
(B) 測得的摩擦損失爲 25.2 J/kg
(C) 若將測量流體改成密度爲1.6 g/cm^{3}的流體，且壓力差不變，則差壓計讀值爲 420 cm
(D) 若將流量計改成與水平夾角爲 30°的斜管壓力計，且壓力差不變，則斜管的長度讀值爲 40 cm

48. 以文氏管流量計(細腰流量計)測量某管路上水的體積流率，已知 U 型管差壓計內填裝水銀(密度爲13.6 g/cm^3)，當體積流率爲0.02 m^3/s 時，測得差壓計內水銀的高度差爲 4 cm，若改變水的體積流率爲10 L/s 時，則差壓計內水銀的高度差變爲多少 cm？(假設文氏管放洩係數不變)
(A) 1　　(B) 2
(C) 4　　(D) 8

49. 某學生利用一皮托管測量某圓管內中心點的水(密度爲1 g/cm^3)流速。已知皮托管連接一 U 型管差壓計，差壓計內填充密度爲1.6 g/cm^{3}的指示液體，若測得壓力差爲 2000 Pa，且水在管內爲層流流動，則水在圓管內流動的平均速度爲多少 m/s？(已知$\sqrt{10}=3.16$，皮托管的放洩係數＝1)
(A) 1.00　　(B) 1.58
(C) 2.00　　(D) 3.16

50. 以一文氏管流量計測量一管內徑爲 20 cm 的直管內常溫下水(密度爲1 g/cm^3)的流速。已知文氏管的喉口直徑爲 10 cm，文氏管放洩係數(C_v)爲 0.98。流量計的壓力差以一 U 型管差壓計測量，差壓計內填入四氯化碳(密度爲1.6 g/cm^3)做爲指示液體，若測得差壓計的高度讀值爲 31.25 cm，則直管中水的平均流速爲多少 m/s？(假設重力加速度爲10 m/s^2)
(A) 0.49　　(B) 1.96
(C) 3.92　　(D) 15.68

【以下空白】