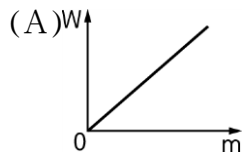
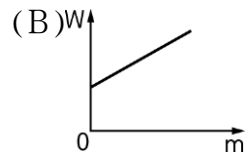
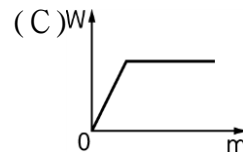
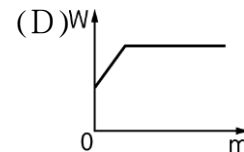
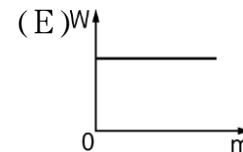


一、單一選擇題：(1~18 每題 3 分，19、20 題每題 2 分)

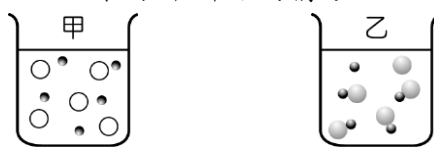
- () 下列有八個反應，屬於氧化還原反應共有幾種？(a)暫時硬水加熱軟化；(b)電解水得到氫和氧；(c)光合作用的反應；(d)酒精燃燒；(e)大理石遇鹽酸分解；(f)將水蒸氣通過紅熱的煤炭產生水煤氣的反應；(g)碘化鉀溶液電解；(h)鉀溶於水 (A)3 (B)4 (C)5 (D)6 (E)7
- () 100 °C 時，0.01 M 鹽酸之 $pOH=11$ ，求 100 °C 時，水的離子積為何？ (A) 10^{-14} (B) 10^{-13} (C) 1.8×10^{-13} (D) 1.8×10^{-16} (E) 10^{-9}
- () 已知坊間所賣的光觸媒，其主要成分是奈米級的二氧化鈦，而其吸收光之波長至少需低於 400 奈米。吸收光能後的二氧化鈦具有相當強之氧化力，可以直接將吸附在物質表面之汙染物直接氧化，使其分解，或者將吸附於物質表面之水分子氧化為氫氧根自由基($\cdot OH + H^+ + e^- \rightarrow H_2O$)進而分解汙染物。試問下列敘述何者正確？ (A) $\cdot OH$ 為強還原劑可以分解汙染物 (B) 奈米級的顆粒大小，是比原子的大小更小 (C) 光觸媒處理過的場所，在黑暗中並不具有消毒效果 (D) 氫氧根自由基中的氧原子之電子恰好是八隅體組態 (E) 本身是一種反應物，反應後質量會減少
- () 在 25 °C 時，0.6 M NaOH(aq) 40 mL 與 0.2 M HCl(aq) 60 mL 混合後，何者正確？ (A) $[H^+]=0$ M (B) $[H^+]=0.12$ (C) $pH=0$ (D) $[OH^-]=0.12$ M (E) $[Na^+] > [Cl^-] > [OH^-] > [H^+]$
- () 某 0.1 M 未知溶液分別加入數滴指示劑後的顏色如附表。依此結果判斷該未知溶液可能為何？

指示劑名稱	變色範圍	未知溶液加入指示劑的結果
甲	(紅)1.2~3.3(黃)	黃
乙	(紅)3.4~4.4(藍)	藍
丙	(無)8.0~10.0(紅)	淡紅
丁	(無)11.0~12.5(藍)	無

- (A)碳酸氫鈉 (B)食用醋 (C)酒精 (D)氫氧化鈉 (E)鹽酸。
- () 下列有關奈米材料的敘述，哪項正確？ (A)任何材料的三個維度皆符合奈米等級才屬於奈米材料 (B)自然界中也存在一些奈米結構的材料 (C)奈米光觸媒在紅外光照射下，可分解有機物，具有消毒和殺菌的效果 (D)以金奈米粒子催化烯類與氫氣反應以生成烷類時，金奈米粒子直徑愈大，催化效果愈好 (E)奈米碳管結構與鑽石相似，故無導電性
 - () 在一定溫度下，於純水不斷加入葡萄糖固體，並攪拌均勻。則在此過程中，溶液中溶質的重量百分率 (W) 與加入葡萄糖的質量 (m) 的變化關係，最接近下列哪一圖示？
 (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 
 - () 一年甲班的 4 位同學對溶解度與濃度的認知如下：
 X 同學：將低溫的飽和糖水加熱，若溶液體積保持不變，則此溶液的濃度會降低。
 Y 同學：高壓配製的氣體 (溶於水) 飽和溶液，若將壓力降低，則溶液會釋出氣體且溫度略微上升。
 Z 同學：固體溶質之溶解度不會受到壓力變化而有明顯的改變。
 Q 同學：過飽和溶液攪拌時，會使所有溶質全部析出。
 以上敘述，哪些正確？ (A)僅 X (B)僅 X、Q (C)僅 Z (D)僅 Y、Z (E)僅 Y、Q。
 - () 人體血紅蛋白中含有 Fe^{2+} 離子，如果誤食亞硝酸鹽會使人中毒，因為亞硝酸鹽會使 Fe^{2+} 離子變成 Fe^{3+} 離子，生成高鐵血紅蛋白而喪失與氧結合的能力。服用維生素 C 可緩解亞硝酸鹽的中毒，這說明維生素 C 具有何種性質？ (A)還原力 (B)氧化力 (C)酸性 (D)鹼性。
 - () 鈣是人體神經、肌肉、骨骼系統、細胞膜與微血管滲透性功能正常運作所必須的元素，維生素 D 參與鈣和磷的代謝作用，對促進其吸收並對骨質的形成與改善有幫助。某製藥公司生產的「鈣比奇 D600 粉劑」的說明書之部分文字為「本劑每 1 克含主要成分碳酸鈣 0.015 克」，則該粉劑含鈣元素多少 ppm？ (原子量：C=12, O=16, Ca=40) (A)6.0 (B)150.0 (C)600.0 (D)6000.0 (E)15000.0。
 - () 清晨，當太陽光射入有塵埃的空氣時，可顯現出一條明顯的光帶，試問下列敘述哪個正確？ (A)此現象稱為布朗效應 (B)塵埃分散於空氣中，可視為固態溶液 (C)塵埃分散於空氣中，這是因為塵埃粒子的導電性 (D)此現象乃因塵埃粒子較大，散射光線所造成 (E)當太陽光射入乾淨的空氣時，亦會產生相同的現象
 - () 0.2 M $MgCl_2$ 水溶液 40 毫升和 0.1 M $AlCl_3$ 水溶液 40 毫升混合，假設體積有加成性，則混合後的 Cl^- 濃度為多少 M？ (A)0.15 (B)0.25 (C)0.35 (D)0.4 (E)0.45

13. ()用 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 之結晶，欲配製 0.5 M 碳酸鈉溶液 2 升，其方法為下列何者？(式量： $\text{Na}_2\text{CO}_3=106$) (A) 將此結晶 286 克溶入 2 升水中 (B)將此結晶 143 克溶於水，並稀釋至 2 升 (C)將此結晶 106 克溶於水，並稀釋至 2 升 (D)將此結晶 286 克溶於水中，並稀釋至 2 升 (E)將此結晶 286 克溶於 1714 克水中
14. ()酸性物質可依解離 H^+ 數目區分為單質子與多質子酸，可解離一個 H^+ 的歸類為單質子酸，可解離兩個以上 H^+ 的歸類為多質子酸。現在有一 3.6 g 單質子酸 HA，溶於水配成 250 mL 後，取出 50 mL，以 0.1 M NaOH 中和需取 40 mL。求此單質子酸之分子量為何值？(A) 900 (B) 180 (C) 120 (D) 90 (E) 60。
15. ()下列有關銅絲置入裝有硝酸銀溶液的燒杯中反應，何者正確？(Cu:64, Ag:108) (A) Ag^+ 為藍色離子 (B)溶液的重量不變 (C)此反應不是氧化還原反應 (D)溶液的顏色由無色變為藍色 (E)若有 54 克的金屬銀析出，代表反應伴隨 1 莫耳電子轉移
16. ()自來水中殘氯之濃度為 2 ppm，若以體積莫耳濃度計算約為若干 M？(原子量： $\text{Cl}=35.5$) (A) 1.4×10^{-5} (B) 1.7×10^{-4} (C) 2.8×10^{-5} (D) 2.1×10^{-4} 。
17. ()甲基丙烯酸甲酯是一個製造壓克力高分子的單體，以往是由丙酮製造，完整的製程可以用下列平衡的化學反應式表示： $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{HCN} + \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}_2\text{CH}_3 + \text{NH}_4\text{HSO}_4$
試問使用丙酮製程的原子轉化效率，最接近下列哪一項？(A) 18% (B) 29% (C) 47% (D) 55% (E) 69%
18. ()取等莫耳的兩種酸，以 HA、HB 表示，分別加水配成等體積的甲、乙兩溶液，解離後溶液的溶質粒子數量如附圖所示(每一個粒子代表 0.01 莫耳)，下列敘述何者正確？

在水中解離的情形



●表示 H^+ 離子 ●表示 B^- 離子
○表示 A^- 離子 ●●表示 HB 分子

- (A)溶液中 $[\text{H}^+]$ 濃度：甲 = 乙 (B)溶液中 pH 值：甲 > 乙 (C)酸鹼中和時 (H^+ 莫耳數 = OH^- 莫耳數)，所需的氫氧化鈉溶液體積：甲 > 乙 (D) HA 屬於強酸，HB 屬於弱酸 (E)兩溶液均能使石蕊試紙變藍色。

※下列為配置溶液的過程，試回答下列各題：

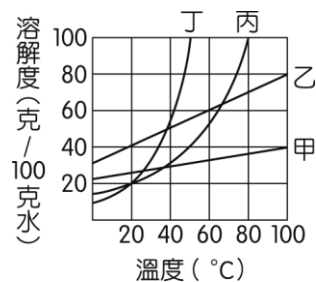
19. ()王同學用接上安全吸球的分度吸量管吸取 10 mL 18 M 濃硫酸，慢慢加入已裝適量蒸餾水的器皿 X (規格為 500 mL) 中，液面高度如附圖(二)箭頭處所示。下列有關操作過程和附圖(二)所示溶液的敘述，哪些正確？



- (A)燒杯可取代圖(二)的器皿 配製溶液 (B)圖二儀器的名稱為圓底燒瓶 (C)瓶中稀硫酸的濃度為 0.36 M (D)欲將吸取的濃硫酸流出放入器皿 X 中，應按住附圖(一)安全吸球的 E 處 (E)此溶液中含有 18 mol H_2SO_4
20. ()某鹽類溶液的濃度為 22%，欲加水稀釋成 10%、比重 1.1 之溶液 1 升時，需加蒸餾水若干克？(A) 600 (B) 760 (C) 800 (D) 880 (E) 840

二、多重選擇題：(每題 3 分，答錯一個選項扣 1.2 分，扣到該題題分為止)

21. ()下列有關氧化還原之敘述，何者正確？(A) 氧化還原一定相伴發生 (B) 氧化是物質失去電子的反應，還原是物質獲得電子的反應 (C) 在氧化還原反應中，氧化劑失去電子而被氧化 (D) $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$ 為還原反應 (E) 將鎂帶置入稀酸中可得氫氣，其中鎂為還原劑
22. ()甲、乙、丙、丁四種固體的溶解度曲線如附圖所示。取甲、乙、丙、丁各 120 克分別溶於 100°C 之 200 克水後，令同步冷卻，下列關於冷卻的過程之敘述，何者正確？(A) 降溫至 80°C 時，只有甲有晶體析出，其他三者沒有晶體析出 (B) 若持續降溫，結晶析出的順序為甲 → 乙 → 丙 → 丁 (C) 溶液乙降溫到 60°C 時，濃度為 60% (D) 當溫度降到 40°C 時，丁溶液的體積莫耳濃度最大 (E) 由 100°C 降溫至 20°C 的晶體析出量為丙 > 乙 > 甲
23. ()下列關於水的處理與純化，哪些敘述正確？(A) 沉降法可以加入明礬，有利於吸附懸浮微粒一起沉降 (B) 小蘇打可軟化暫時及永久硬水 (C) 活性碳可吸附溶解於水中的無機鹽類，屬化學變化 (D) 離子交換樹脂的陽離子交換樹脂交換率降低後，可用飽和食鹽水再生 (E) 汗水中若含有硝酸銀，可藉由離子交換法去除
24. ()純水加熱至某一溫度時，pH 值變為 6.5，下列敘述何者錯誤？(A) 此時水呈酸性 (B) 此時 $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ (C) 水的離子積變小 (D) 水的 $\text{p}K_w$ 變小 (E) 水的解離百分率不變。



25. ()下列關於溶液性質的看法，哪些正確？(A)甲： I_2 (酒精)是一種溶液 (B)乙：定壓下，溶液的熔沸點並非為定值 (C)丙：氣體物質間皆可以任意比例混合 (D)丁：溶液未必可以流動 (E)戊：溶劑必為液態

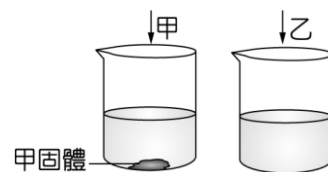
26. ()已知氧氣的溶解度如附表(1 atm 每 1 mL 水可溶解氧氣的毫升數)，根據附表資料，下列敘述哪些正確？

溫度(°C)	O ₂
0	0.0448
20	0.0310
40	0.0231
60	0.0195

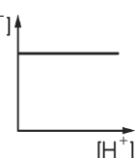
(A)氧氣溶於水為吸熱反應 (B)氧氣溶於水為放熱反應，氫氧化鉀的溶解亦屬放熱反應 (C)同體積海水的溶氧量：南、北極高於赤道 (D)0°C 時，水中氧氣濃度為 1×10^{-3} M (E)0°C 時，水中氧氣濃度為 64 ppm。

27. ()下列有關酸鹼中和反應之敘述，何者正確？(A)酸與鹼相遇會發生中和反應，通常生成鹽和水 (B)酸與鹼完全中和後的水溶液必呈中性 (C)酸鹼中和時水溫必會升高 (D)酸性與鹼性物質的莫耳數相等才能中和 (E)胃酸過多時，服用胃藥是酸鹼中和的應用。

28. ()定溫下，在兩杯各盛有 100 mL 水的燒杯中，分別加入相同質量的甲、乙兩種物質，並攪拌使其充分溶解，實驗結果如附圖所示。下列敘述何者正確？(A)甲溶液必為飽和溶液 (B)乙溶液可能為不飽和溶液 (C)此溫度下，甲、乙兩溶液之重量百分率濃度相同 (D)裝有甲溶質的燒杯持續進行溶解及結晶 (E)升高溫度，剩餘的甲固體一定能繼續溶解

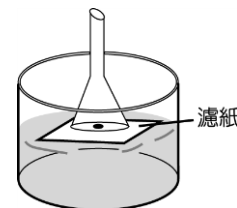


29. ()下列敘述，何者正確？(A)在 25°C 時， $[HCl] = 1 \times 10^{-6}$ M，取此溶液 10 mL 加水稀釋到 1L 時，溶液的 pH=8 (B)水溶液中 $[H^+] < [OH^-]$ ，此溶液必呈鹼性 (C)0.1 M 硫酸水溶液的 $[H^+]$ 大於 0.1 M 鹽酸水溶液的 $[H^+]$ (D)在純水中加入氫氧化鈉時，水的解離度變小 (E)水溶液之 $[H^+]$ 與 $[OH^-]$ 的關係圖為 $[H^+] + [OH^-]$

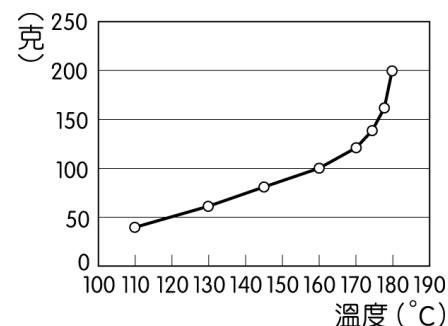


30. ()下列有關水污染的敘述，何者正確？(A)BOD 可用來測定水中微生物的含量 (B)長期食用含鎘的稻米會罹患水俣病 (C)水中的溶氧量可視為水污染程度的指標之一 (D)長期飲用含砷的井水會罹患烏腳病 (E)清潔劑中含有硫酸鹽，會造成水質優養化

31. ()將一塊米粒大小的金屬鈉放置於一乾燥的濾紙上，置於一倒置的漏斗下，再輕放於一含有酚酞的水溶液表面，如附圖，則下列敘述何者正確？(A)濾紙吸水，水和鈉起反應，產生氣體 (B)完全反應後水溶液呈粉紅色 (C)酚酞是用來減慢鈉和水的反應 (D)在漏斗頂可以用火點燃可聽到爆鳴聲 (E)本實驗是一種氧化還原反應。



32. ()將等重量的 $NaNO_3$ 與 KNO_3 充分均勻混合後，另取一個醇類有機化合物為溶劑，進行混合物的溶解度量測實驗，量測結果如附圖所示，其縱軸為 100 克溶劑中溶質的克數。下列敘述，哪些正確？(A)在 160°C 時，100 克的溶液溶有 50 克的溶質 (B)在 160°C 時，100 克的溶液溶有 100 克的溶質 (C)在 160°C 時，100 克的溶劑溶有 100 克的溶質 (D)在 120°C 時， KNO_3 的重量百分率濃度約為 50% (E)充分均勻混合後的溶質為等莫耳數的 $NaNO_3$ 與 KNO_3 。



33. ()A、B、C、D 為四種金屬； A^{2+} 、 B^{2+} 、 C^{2+} 、 D^{2+} 為該金屬離子，現以各種金屬與離子互相反應，其結果如附表，表中所示 A 與 B^{2+} 不反應，記為「-」，而 A 與 D^{2+} 有反應，記為「+」，……餘類推。則下列敘述，何者正確？

金屬離子 \ 金屬	A	B	C	D
A^{2+}	-	+	+	-
B^{2+}	-	-	-	-
C^{2+}	-	+	-	-
D^{2+}	+	+	+	-

(A)氧化力大小： $A > B$ (B)氧化力大小： $C^{2+} > B^{2+}$ (C)還原力大小： $C > D$ (D)還原力大小： $D^{2+} > A^{2+}$ (E)還原力大小： $A > C$ 。

34. ()下列哪幾項中的物質在常溫、常壓下混合後，會產生化學反應？(A) $HCl(aq)$ 、 $NH_3(aq)$ (B) $NaHCO_3(s)$ 、 $HCl(aq)$ (C) $Zn(s)$ 、 $CuSO_4(aq)$ (D) $K_2Cr_2O_7(aq)$ 、 $HNO_3(aq)$ (E) $H_2(g)$ 、 $O_2(g)$

