

- () 1. 「打開汽水瓶蓋，先有少許氣體逸出，接著又有大量氣泡從汽水中冒出，因此汽水溫度略為下降」。上述現象詮釋下列事實中的哪項？
(A)水變為水蒸氣時，吸收熱量 (B)該氣體的溶解度與壓力有關；壓力愈大，溶得愈多 (C)水在低壓之下，沸點下降 (D)該氣體是二氧化碳。

【答案】：(B)

【解析】：氣體的溶解度與溫度及壓力都有關，溫度高時氣體的溶解度會下降，壓力小時，氣體的溶解度也會下降。

汽水為高壓的二氧化碳，當瓶蓋打開後，瓶內的氣體壓力驟減，因此氣體溶解度降低。氣體溶解為放熱反應，因此當氣體不溶時，會吸收汽水的熱量而逸出，所以汽水的溫度便下降。

- () 2. 20°C時，甲、乙兩同學各取同一瓶中的 KNO₃ 溶液 200 mL，甲蒸發掉 20 g 水後，冷卻到 20°C 析出晶體 4 g；乙蒸發掉 25 g 水，冷卻到相同溫度析出晶體 5.6 g；如兩同學實驗結果正確，則 KNO₃ 在 20°C 時的溶解度為多少 g/100 g 水？
(A) 32 (B) 22.4 (C) 20 (D) 16。

【答案】：(A)

【解析】：依題意，乙比甲多蒸發 25－20＝5 克的水，但析出的晶體則 5.6－4＝1.6 克，

表示 5 克的水內溶解了 1.6 克的 KNO₃， $\frac{1.6}{5} = \frac{x}{100} \Rightarrow X = 32$ 克

⇒ 20°C 時的溶解度為 32g/100 g 水。

- () 3. 25 °C 時蔗糖在水中的溶解度為 200 克/100 克水，今在該溫度下有甲、乙兩燒杯，皆注入 100 克的水，甲杯中放入 200 克的糖，乙杯中放入 350 克的蔗糖，充分攪拌後，下列敘述何者錯誤？
(A)兩杯濃度相同 (B)乙杯較甲杯甜度高 (C)乙杯是飽和溶液 (D)乙杯的濃度為 66.7 %。

【答案】：(B)

【解析】：100 克的水，最多能溶解 200 克的糖，兩杯皆為 100 克的水，甲杯加入 200 克的糖，甲杯恰為飽和溶液，且沒有沉澱；

乙杯加入 350 克的糖，乙杯只能溶解 200 克，會有 350－200＝150 克沉澱。

兩杯皆為飽和溶液，濃度都相同，糖水的甜度都相同。

重量百分率濃度皆為 $\frac{200}{200+100} = \frac{200}{300} = 0.667 = 66.7\%$ 。

- () 4. 下列有關溶液的性質敘述，何者錯誤？
(A)濃度 98% 的硫酸溶液中，水為溶劑 (B)碘酒是以酒精為溶劑所形成的溶液 (C) 18 K 金可將其成分中的金視為溶質，銅視為溶劑 (D)空氣為氣態溶液，其主要成分為氮、氧。

【答案】：(C)

【解析】：(A)溶液中若含水，則不論含量多寡，水皆為溶劑。

(B)碘酒是將碘(溶質)溶解在酒精(溶劑)中，形成碘酒(溶液)，碘酒的濃度不高，量多的物質為溶劑。

(C)18K 金中，金在 18/24，而銅佔 6/24，因此金的含量比銅高，金為溶劑，銅為溶質，合金中量多的為溶劑。

(D)空氣為氣態溶液，其中氮氣含量約 4/5，氮氣為溶劑，氧氣約佔 1/5，氧氣則為溶質，氣體能依任何比例混合，量多的為溶劑。

() 5. 下列有關溶液的敘述，何者錯誤？

(A)溶液是由純質所構成的均勻化合物 (B)溶液的組成可以改變 (C)溶液有固態、液態、氣態等三類 (D)溶液不一定都可導電。

【答案】：(A)

【解析】：(A)(C)溶液包含固態、液態或氣態，為不同的物質相混合後，形成均勻的混合物。

(B)溶液為混合物，無特定的比例含量，組成也沒有特別的限制，只要能溶解，組成可以做任何改變。

(D)有些溶液為電解質，例如酸鹼鹽類，有些雖能溶解，但是不發生解離，因此並沒有梨子存在，所以無法導電，例如：糖水、酒。

() 6. 下列何者不是溶液？

(A)空氣 (B)糖水 (C)黃銅 (D) 24K 金。

【答案】：(D)

【解析】：空氣為氮氣、氧氣的混合物，為氣態溶液；糖水為糖溶於水中，為水溶液；黃銅為銅和鋅的合金，為固態溶液。

純金為 24K，因此為純物質，為元素，不是合金，不是混合物，不是溶液。

() 7. 下列何者溫度愈低溶解度愈小？

(A) CO₂ (B) NaCl (C) NaOH (D)H₂SO₄。

【答案】：(B)

【解析】：溶解為吸熱反應時，依可逆反應的平衡原理：

溶質 + 水 + 熱 \rightleftharpoons 溶液 \Rightarrow 溫度愈高，熱量增多，平衡向右移動，溶質的溶解量增加，溶解度增加。

溶解為放熱反應時，依可逆反應的平衡原理：

溶質 + 水 \rightleftharpoons 溶液 + 熱 \Rightarrow 溫度愈高，熱量增多，平衡向左移動，溶質的溶解量減少，溶解度降低。

氯化鈉(NaCl)的溶解為吸熱反應，溫度愈高溶解度愈大，溫度降低，溶解度減少。

() 8. 下列何者與氣體在水中的溶解度較無關係？

(A)水的溫度 (B)氣體的壓力 (C)氣體的種類 (D)氣體的體積。

【答案】：(D)

【解析】：氣體的溶解度會受物質本性、溫度及壓力的影響而改變。

溶解度和體積無關，同一種氣體，只要溫度一定、壓力一定，溶解度便固定，不會因溶質或溶劑的體積而改變。

() 9. 下列何種溶液形成時，可以依任意比例互溶？

(A)食鹽 + 水 (B)氫氧化鈉 + 水 (C)氫氣 + 氧氣 (D)碘 + 酒精。

【答案】：(C)

【解析】：氣體能依任何比例互相溶解，形成均勻的溶液。

食鹽溶解為吸熱反應，溫度愈高，食鹽的溶解度會增加；

氫氧化鈉(NaOH)溶解為放熱反應，溫度升高，NaOH 的溶解度會降低。

() 10. 下列關於溶液的敘述，何者不正確？

(A)為均勻混合物 (B)常溫常壓下為液態 (C)由溶質和溶劑組成 (D)無固定的熔點及沸點 (E)溶液中各成分之化學性質不變。

【答案】：(B)

【解析】：溶液為均勻的混合物，包含固態(合金)、液態(水溶液)、氣態(空氣)溶液皆可能。

溶液為溶質溶解在溶劑中，溶液 = 溶質 + 溶劑，為混合物，沒有一定的熔點(m.p)及沸點(b.p)，由於為均勻的混合物，容易仍保有原物質的特性，並沒有發生化學變化，因此原有物質的化學性質並未改變。

- ()11. 下列關於飽和溶液的敘述，何者錯誤？
(A)飽和溶液中溶解與結晶同時進行，為動態平衡 (B)未達飽和前，溶質加入愈多，濃度愈大 (C)過飽和溶液加入晶種，可將全部溶質析出 (D)飽和溶液在定溫下所溶解的溶質為最大量。

【答案】：(C)

【解析】：(A) 溶質+水 \rightleftharpoons 溶液，向右反應為溶解，向左反應為結晶，為可逆反應的動態平衡。
(B) 在形成飽和溶液之前，加入溶質愈多，溶質溶解愈多，濃度會愈大，若溶液有顏色，則顏色將愈深。
(C) 過飽和溶液為溫度驟降後，溶液中所溶解的溶質超過原能溶解的最大量，此時若加入晶種，則極易發生沉澱，但僅沉澱至成為飽和溶液為止，不會將所有的溶質全部析出。
(D)溫度固定時，溶液的溶解度為定值，因此飽和溶液為定溫下，所能溶解溶質的最大量。

- ()12. 已知 20 °C 氯化鈉對水溶解度為 36 g/100 g 水，今於 20 °C 時，將 80 克的氯化鈉加入 200 克的水中，經攪拌達平衡後，所得溶液為：
(A)過飽和溶液 (B)飽和溶液 (C)未飽和溶液 (D)理想溶液。

【答案】：(B)

【解析】：20°C 時，100 克的水最多能溶解 36 克的食鹽，200 克的水最多能溶解 $36 \times 2 = 72$ 克。今加入 80 克的溶質，最多能溶解 72 克，會形成飽和溶液，產生 $80 - 72 = 8$ 克沉澱。

- ()13. 已知台塑運往柬埔寨的汞汙泥含汞量為 402 ppm，則此汞汙泥中含汞(原子量=201)重量百分率濃度為多少？
(A) $4.02 \times 10^{-2} \%$ (B) $4.02 \times 10^{-4} \%$ (C) $2.0 \times 10^{-1} \%$ (D) $2.0 \times 10^{-2} \%$ 。

【答案】：(A)

【解析】：402 ppm = 10^6 克溶液中溶解 402 克的 Hg，因此重量百分率濃度

$$\frac{402}{10^6} = \frac{x}{100} \quad \Rightarrow \quad x = 0.0402 \quad 402\text{ppm} = 0.0402\% = 4.02 \times 10^{-2}\%$$

- ()14. 在 50 °C 時，某物質的溶解度為 150 克/100 克水，其飽和溶液 50 毫升的重量百分率濃度為多少？
(A) 150% (B) 75% (C) 60% (D) 30%。

【答案】：(C)

【解析】：定溫下，飽和溶液的溶解度一定，因此飽和濃度為定值，100 克水最多能溶解 150 克溶質，形成 250 克溶液，重量百分率濃度 = $\frac{150}{250} = 0.6 = 60\%$

- ()15. 在均盛有 50 克水的三個燒杯甲、乙、丙中，分別加入 10 克、15 克、20 克的硫酸鐵，經充分攪拌後，發現甲杯顏色最淡，而乙、丙二杯仍有固體沉澱，下列敘述何者正確？
(A)甲杯是飽和溶液 (B)丙杯顏色最深 (C)若升高溫度後，乙、丙二杯尚有固體沉澱，其濃度必相等 (D)再分別加入 5 克硫酸鐵後，三杯顏色均變深。

【答案】：(C)

【解析】：在相同溫度下，甲杯顏色最淡，表示甲杯為未飽和溶液，乙丙容易都有沉澱發生，表示兩杯都為飽和溶液，因此乙丙的濃度會相同，顏色也相同。
當乙丙溫度升高，若仍有沉澱，表示仍為飽和溶液，因此濃度依然相同。
三杯都再加入 5 克的硫酸鐵，因甲杯尚未飽和，因此會繼續溶解，所以甲杯的顏色會變深，但是乙丙已達飽和，無法繼續溶解更多，因此乙丙兩杯的顏色不再改變。

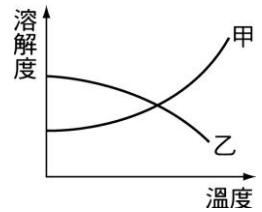
- ()16. 有一杯重量百分濃度為 25% 的蔗糖水溶液 250 g，則該水溶液是由多少克的水所組成？
(A) 10 g (B) 62.5 g (C) 125 g (D) 187.5 g (E) 240 g。

【答案】：(D)

【解析】：25% 的蔗糖水溶液 250 g，含溶質質量 = $250 \times 0.25 = 62.5$ 克的溶質(蔗糖)，
含水質量 = $250 - 62.5 = 187.5$ 克。

- ()17. 物質甲與乙在溶劑中的溶解度和溫度的關係如右圖。現有甲和乙的未飽和溶液各一，若要達到飽和溶液可利用下列什麼方法？

(A) 分別使甲與乙的溫度升高 (B) 分別使甲與乙的溫度下降 (C) 使甲的溫度下降，乙的溫度升高 (D) 使甲的溫度升高，乙的溫度下降。



【答案】：(C)

【解析】：如圖，溫度升高時，甲杯的溶解度增加，表示甲杯將溶質溶解為吸熱反應，乙杯則為放熱反應。

使溶液達到飽和，則甲杯需降低溫度，使溶解度減少，直到沉澱析出，乙杯則需將溫度升高，才能使溶解度下降，才能達到飽和。

- ()18. 某化學工廠中含有 Hg^{2+} 的重量百分率為 0.0003%，此廢水中之 Hg^{2+} 含量應為
(A) 3 ppm (B) 30 ppm (C) 300 ppm (D) 3000 ppm。

【答案】：(A)

【解析】：0.0003% = 100 克溶液中含溶質 0.0003 克，因此

$$\frac{0.0003}{100} = \frac{x}{10^6} \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \text{Hg}^{2+} \text{ 含量為 } 3\text{ppm}$$

- ()19. 某葡萄糖水溶液，葡萄糖與水的莫耳數比為 1：15，則此葡萄糖水溶液的重量百分濃度應為若干？(葡萄糖： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)
(A) 6.25% (B) 12.5% (C) 25.0% (D) 40.0% (E) 60.0%。

【答案】：(D)

【解析】：葡萄糖：水 = 1 莫耳：15 莫耳，

葡萄糖 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 分子量 = $12 \times 6 + 1 \times 12 + 16 \times 6 = 180$ ，1 莫耳質量 = 180 克；

$\text{H}_2\text{O} = 1 \times 2 + 16 = 18$ ，15 莫耳含 $18 \times 15 = 270$ 克；

溶液質量 = $180 + 270 = 450$ 克

$$\text{重量百分率濃度} = \frac{180}{450} = 0.4 = 40\%$$

- ()20. 某鍍銅工廠其汙水，被檢出每 250 mL 含 0.6 毫莫耳的 Cu^{2+} ，則此汙水之 Cu^{2+} 濃度約為若干 ppm？(原子量：Cu = 63.5)
(A) 0.15 (B) 38 (C) 152 (D) 381 (E) 476。

【答案】：(C)

【解析】：250 mL 含 0.6 毫莫耳的 Cu^{2+} ， Cu^{2+} 質量 = $0.6 \times 10^{-3} \times 63.5 = 0.0381$ 克

$$\text{假設 } 1000\text{L 溶液含 } x \text{ 克，則 } \frac{0.0381 \text{ g}}{0.25 \text{ L}} = \frac{x \text{ g}}{1000 \text{ L}} \quad x = 152.4 \text{ 克} / 1000\text{L} = 152.4\text{ppm}$$

- ()21. 桌上有甲、乙、丙三杯硝酸鉀溶液，甲杯為未飽和；乙杯為恰飽和；丙杯為過飽和。今在這三杯溶液內加入一小粒硝酸鉀固體後，則下列何者錯誤？
(A) 此粒硝酸鉀在甲杯中溶掉，在乙杯中不溶 (B) 乙杯的重量百分濃度將與丙杯相同 (C) 丙杯析出的沉澱與乙杯相同 (D) 乙杯仍為飽和溶液。

【答案】：(C)

【解析】：甲杯原為未飽和溶液，再加入一粒 KNO_3 ，則溶液持續溶解；
乙杯為恰飽和溶液，因此加入的 KNO_3 會發生沉澱；
丙杯為過飽和溶液，因此加入的 KNO_3 成為晶種，使溶液中全部的過量溶質發生沉澱，
至飽和為止，最後的溶液濃度則和乙杯相同。

- () 22. 氣體(如氮氣、氧氣等)在水中的溶解度與溫度之關係是：
(A)溫度上升，其溶解度增加 (B)溫度上升，其溶解度減少 (C)溫度上升，其溶解度不變 (D)溫度與溶解度的關係不一定。

【答案】：(B)

【解析】：對於所有的氣體而言，溫度愈高，氣體的溶解度會愈少。

- () 23. 烏腳病是因為過量的砷所引致，根據醫學報告指出，當人體內含砷量超過 1 ppm 時，心肌功能出現異常，達 2 ppm 時，傳導神經已經受損。則 1 ppm 的砷濃度，相當於多少 M？
(A) 1.3×10^{-4} (B) 1.3×10^{-5} (C) 1×10^{-5} (D) 1×10^{-4} 。(原子量：As=75)

【答案】：(B)

【解析】：1 ppm = 10^6 克(1000L)溶液中溶有溶質 1 克，因此

$$\text{含有 As 的莫耳數} = \frac{1}{75} = 0.0133 \text{ 莫耳} \Rightarrow \text{莫耳濃度} = \frac{0.0133}{1000} = 1.33 \times 10^{-5} \text{ M}$$

- () 24. 游泳池中氯的含量到達 0.2 ppm 時，便能殺菌，它的體積莫耳濃度約多少 M？(Cl = 35.5)
(A) 1.4×10^{-6} (B) 2.8×10^{-6} (C) 4.2×10^{-6} (D) 5.6×10^{-4} 。

【答案】：(B)

【解析】：0.2 ppm = 10^6 克(1000L)溶液中溶有溶質 0.2 克，因此

$$\text{氯氣的分子量} = 35.5 \times 2 = 71, \quad \text{Cl}_2 \text{ 的莫耳數} = \frac{0.2}{71} = 2.8 \times 10^{-3} \text{ 莫耳}$$

$$\text{莫耳濃度} = \frac{2.8 \times 10^{-3}}{1000} = 2.8 \times 10^{-6} \text{ M}$$

- () 25. 衛生署建議女性每日鐵攝取量為 15 mg。某一女性若只以菠菜做為鐵質的來源，且吃下的鐵質能完全被吸收，已知新鮮菠菜中鐵含量為 30 ppm，則她一天至少需食用多少克菠菜才能達到衛生署的建議量？
(A) 5000 (B) 500 (C) 50 (D) 5。

【答案】：(B)

【解析】：新鮮菠菜中鐵含量為 30 ppm = 10^6 克菠菜中，含 Fe 30 克，
鐵攝取量為 15 mg = 15×10^{-3} g

$$\frac{30}{10^6} = \frac{15 \times 10^{-3}}{x} \Rightarrow x = 500 \text{ 克}$$

- () 26. 15°C 時，氧氣對水溶解度為 1.5×10^{-2} M，則氧氣在該水溶液中百萬分點濃度應為若干？
(A) 0.48 ppm (B) 15 ppm (C) 48 ppm (D) 150 ppm (E) 480 ppm。

【答案】：(E)

【解析】：氧氣對水的溶解度為 1.5×10^{-2} M

$$\Rightarrow 1 \text{ 升溶液中含氧氣 } 0.015 \text{ 莫耳} = 0.015 \times 32 = 0.48 \text{ 克}$$

$$\frac{0.48 \text{ 克}}{1 \text{ 升}} = \frac{x \text{ 克}}{1000 \text{ 升}} \Rightarrow x = 480 \text{ 克} \Rightarrow \text{氧氣的溶解度為 } 480 \text{ ppm}。$$